ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH - CONGO

47e Année — VOL. XLVII N° 4 — 47e Jaargang

Photo E. WALSCHAERTS

Coopérative de pêche indigène au lac Edouard
Pêche à la senne : déversement de la poche de la senne

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INEAC

INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

5e Année — VOL. V N° 4 — 5e Jaargang

AOÛT 1956 AUGUSTUS

17 SEP 1956

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLVII N° 4 AOÛT AUGUSTUS 1956 INHOUD

		Page/Blz.
Recherches hydrobiologiques au Congo belge et leurs résultats pratiques	A. CAPART et J. KUFFERATH	788
Aperçu sur la question de la pêche industrielle aux lacs Kivu, Edouard et Albert	A. HULOT	815
Note sur la pêche au Ndagala au lac Tanganika	A. COLLART	883
Aperçu de la pisciculture en Indonésie	M. HUET	901
Monographie piscicole de la Province Orientale	P. DEPASSE	959
Station de recherches piscicoles à Kipopo (Elisabethville).	A. F. DE BONT	1089
Contribution à la connaissance de la biologie des poissons du genre *Citharinus* (*Citharinidae*) de l'Afrique centrale	A. HULOT	1165

Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten 1179

Bibliographie — Boekbespreking 1207

Documentation officielle — Officiële Documentatie 1211

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. V N° 4 AOÛT AUGUSTUS 1956 INHOUD

		Page/*Blz.*
Données de base pour la gestion de paysannats de cultures vivrières en région équatoriale forestière	G. GEORTAY	219
La sélection de la patate douce à Mulungu	G. LE MARCHAND	237
Essais de fumure minérale sur maïs d'ensilage	E. DETILLEUX	255
Les fourmis du caféier Robusta	G. SCHMITZ	263

Petites informations — Korte mededelingen

Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines d'Elaeis sélectionnées à Yangambi et issues du croisement «dura» × «pisifera» 271

Semences et plants fournis par l'INÉAC en 1955 272

Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INÉAC en 1955 279

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw, Bossen en Veeteelt

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLVII — N° 4 — AOÛT AUGUSTUS 1956

47e Année — 6 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR — 47e Jaargang

Photo E. WALSCHAERTS

Coopérative de pêche indigène au lac Edouard
Pêche à la senne : déversement de la poche de la senne

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onder de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLVII Nr 4 AOÛT AUGUSTUS 1956 INHOUD

		Page/Blz.
Recherches hydrobiologiques au Congo belge et leurs résultats pratiques	A. CAPART et J. KUFFERATH	788
Aperçu sur la question de la pêche industrielle aux lacs Kivu, Edouard et Albert	A. HULOT	815
Note sur la pêche au Ndagala au lac Tanganika	A. COLLART	883
Aperçu de la pisciculture en Indonésie	M. HUET	901
Monographie piscicole de la Province Orientale	P. DEPASSE	959
Station de recherches piscicoles à Kipopo (Elisabethville).	A. F. DE BONT	1089
Contribution à la connaissance de la biologie des poissons du genre *Citharinus* (*Citharinidae*) de l'Afrique centrale	A. HULOT	1165
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		1179
Bibliographie — Boekbespreking		1207
Documentation officielle — Officiële Documentatie		1211

NOTE DE LA REDACTION

Dans ce numéro, figurent sept études présentées par la délégation du Ministère des Colonies et du Gouvernement Général du Congo belge au 2e Symposium sur l'hydrobiologie et les pêches en eaux douces en Afrique, organisé sous les auspices du Secrétariat conjoint de la Commission de coopération technique en Afrique au sud du Sahara et du Conseil scientifique pour l'Afrique au sud du Sahara (C.C.T.A./C.S.A.) en date du 3 juillet 1956 à Brazzaville (Afrique équatoriale française).

En raison de l'importance des articles consacrés à la pêche et à la pisciculture, nous nous voyons obligés de réduire la matière des deux rubriques : Notes et Actualités *et* Bibliographie. *Toutefois, les informations et les notes de dépouillement des revues que nous ne pouvons insérer dans ce fascicule, seront reportées au prochain numéro.*

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7, Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLVII — N° 4 — AOUT AUGUSTUS 1956

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Elevage », du Ministère des Colonies, a pour but :

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;

2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge;

3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeteelt », bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;

2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;

3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Recherches hydrobiologiques au Congo belge et leurs résultats pratiques

par

A. CAPART et J. KUFFERATH

Dans un récent article « Nous mangerons mieux demain », A. DE CAILLEUX cite les causes pour lesquelles le rendement de production à l'hectare de terre cultivée est beaucoup plus grand dans certains pays que dans d'autres. Il écrit : « Les causes de la supériorité des Hollandais et des Danois sont bien connues et bien simples. Énorme développement de la recherche scientifique et de l'enseignement agricole appliqué; sens aigu de la communauté se traduisant, au Danemark par des coopératives, en Hollande par une planification appréciée de tous. Les cultivateurs d'une commune de Hollande

n'hésitent pas à payer de leur poche un ou deux millions pour faire établir la carte des sols de leur commune. Il n'y a à cela aucun héroïsme de leur part, ils savent que cela paie. » (1)

Dans un projet de révision des cadres organiques du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, le Directeur du musée V. Van Straelen pouvait encore écrire en 1945 : « En se limitant aux sciences pour lesquelles le Musée royal d'Histoire naturelle constitue, en Belgique, le centre de recherches par excellence, on peut affirmer, sans s'exposer à une contradiction sérieuse, que la nation ne dispose pas des hommes compétents lorsqu'il s'agit d'étendre les méthodes et les conclusions de la plupart des sciences pures aux innombrables domaines où elles trouvent de fructueuses applications. La Belgique et sa Colonie sont, dans la plupart des circonstances, exclues de ces bienfaits, jamais elles n'ont été à même de prendre des initiatives dans ces domaines. »

« Il est inutile d'exposer ici les origines d'une situation qui frappe de stérilité une partie des efforts faits, aussi bien en Belgique que dans la Colonie, en vue d'un meilleur avenir. Mais on peut poser comme acquis qu'en mettant un terme à l'indifférence presque centenaire dont les pouvoirs publics témoignèrent envers les institutions scientifiques, par une rénovation de leur équipement humain et matériel, on verra le terme de cet état de choses. »

Depuis cette date, des améliorations importantes ont certes été apportées à l'organisation de la recherche dans le domaine des sciences naturelles, mais il reste encore beaucoup à faire en la matière.

Les prémices d'un meilleur avenir se sont cependant déjà réalisées en partie dans le domaine des recherches hydrobiologiques entreprises au Congo belge dès 1946, sous l'égide de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

Comprenant tout l'intérêt, tant scientifique que pratique, de ces recherches, le Ministère des Colonies et plusieurs sociétés coloniales n'ont pas hésité à accorder d'importants subsides aux expéditions hydrobiologiques et océanographiques qui devaient apporter comme résultat pratique une rapide et nette amélioration de l'alimentation en poisson des populations du Congo belge.

Plusieurs Ministres des Colonies successifs, Messieurs R. Godding, P. Wigny, A. Dequae et A. Buisseret, ont tenu à apporter leur haut appui aux explorations scientifiques des eaux congolaises, tant lacustres que maritimes. Quant à Monsieur Van den Abeele, Administrateur Général des Colonies et à Monsieur P. Staner, Inspecteur Royal des Colonies, ils nous ont toujours témoigné tout l'intérêt qu'ils portaient à ces recherches. Nous citerons l'exploration hydrobiologique du lac Tanganika (1946-1947), l'expédition « Mbizi » dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949) et

(1) *Naturalia*, n° 27, pp. 2-8 (1955)

enfin la plus récente, la Mission d'exploration des lacs Kivu, Édouard et Albert (1952-1954), au cours de laquelle ces trois lacs furent explorés simultanément.

Ces trois expéditions avaient comme but scientifique identique l'étude méthodique des eaux, de leur flore, de leur faune et de leurs problèmes biologiques.

Mais les conclusions de ces études théoriques devaient avoir, parfois rapidement, des conséquences économiques et sociales importantes qui n'étaient que le résultat d'applications pratiques d'observations ou de découvertes scientifiques réalisées au cours des expéditions.

Pour que des expéditions scientifiques de ce genre soient « payantes », il ne suffit pas de faire des découvertes, mêmes sensationnelles, il faut encore qu'il existe dans la mentalité des chercheurs un désir de finalité « utile ».

Si la théorie de « l'Art pour l'Art » a souvent conduit les artistes à des impasses, nous pourrions dire qu'en sciences, du point de vue social, « la Science pour la Science » constitue parfois aussi une philosophie un peu coûteuse et souvent égoïste. Loin de nous la pensée de prôner la recherche scientifique dirigée! Les recherches de sciences pures restent essentielles, mais elles ne sont « rentables » que si elles sont menées avec un esprit tel que la finalité sociale ou économique, tout en n'étant pas déterminante, soit cependant toujours présente à l'esprit du chercheur. A. Huxley dans « La fin et les moyens » a écrit qu'il n'y a pas 5 % des humains qui vivent leur vie avec une idée de finalité. Nous pensons qu'on pourrait dire que, chez les scientifiques aussi, nombreux sont ceux qui se livrent à la recherche sans larges idées d'utilisation, et qui, ne pensant qu'à la joie personnelle de la découverte, ne font pas l'effort mental nécessaire pour que cette découverte puisse, chaque fois qu'il est possible, rembourser la communauté qui l'a subsidiée.

A titre d'exemple, citons les trois plus grandes inventions modernes réalisées à la suite de recherches pures : l'énergie atomique, le radar, la pénicilline. Toutes trois ont été faites par des hommes de laboratoires, physiciens, météorologistes ou biologistes, et non par des ingénieurs ou des pharmaciens. Dans chacune de ces découvertes, le savant avait pensé aux utilisations possibles de ses travaux.

C'est dans cette même mentalité que, lors des trois expéditions hydrobiologiques belges citées plus haut, la plupart des membres ont travaillé, chacun dans sa spécialité, non seulement dans le but de résoudre des problèmes, de trouver du nouveau, mais aussi avec l'intention bien arrêtée de faire un emploi utile de leurs découvertes éventuelles. Aussi, les résultats pratiques ne se sont-ils pas fait attendre. Si parfois, pour certaines applications, la réalisation effective des projets élaborés est lente, c'est généralement le fait de contingences techniques... ou autres.

Toutefois, les quelques résultats matériels déjà acquis à ce jour ont récompensé ceux qui ont accordé leur confiance aux chercheurs et tous ceux qui n'ont jamais ménagé leurs efforts pour mener à bien ces expéditions.

Dans cette note, nous passerons en revue les résultats pratiques que les trois expéditions citées ont apportés au développement du Congo et au mieux-être des Congolais.

*

* *

Nous considérerons successivement le cas de chacun des quatre grands lacs de l'Est du Congo belge, puis celui des eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud aux environs du Congo. Nous ferons le point de ce que nous en connaissions avant les expéditions scientifiques récemment entreprises et nous verrons quelles furent les répercussions économiques et sociales de chacune de ces explorations.

Nous terminerons par un inventaire de ce qui reste à faire et de ce que nous pouvons encore raisonnablement espérer pour l'amélioration future de l'économie de notre Colonie.

Lac Tanganika

Le lac Tanganika fut peut-être le premier et le mieux exploré des lacs du graben est-africain. Peu après sa découverte, vont se succéder sur ses rives une série d'explorateurs, la plupart anglais; deux d'entre eux, J.E. Moore et W.A. Cunnington, s'efforcèrent d'étudier le problème de la flore et de la faune dans son ensemble. Tous deux avaient immédiatement compris tout l'intérêt scientifique que présentait ce lac énorme, d'une surface égale à celle de la Belgique et dont la faune si spéciale présentait pour les zoologistes tant de problèmes qui, même actuellement, ne sont pas encore tous résolus.

De tous les lacs africains, le lac Tanganika est le plus ancien, le plus profond, et sa faune primitive a pu s'y développer avec une continuité nulle part ailleurs égalée. Aussi, possède-t-il une faune actuelle d'une richesse exceptionnelle et dont une grande partie n'existe que dans ses eaux.

L. Stappers, médecin biologiste belge, devait en 1913 y réaliser les premiers sondages et nous révéler la bathymétrie du lac avec une précision remarquable pour l'époque. Le lac Tanganika avait une profondeur moyenne de près de 1.000 mètres!

Puis, pendant plus de vingt ans, le lac sembla ne plus intéresser les biologistes, sinon quelques collectionneurs ou récolteurs. Son étude hydrobiologique ne fut reprise qu'en 1938, par le biologiste britannique R. S. A. Beauchamp.

C'est en 1946 que V. Van Straelen, Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, fit organiser une première expédition belge qui devait aller étudier le lac avec les techniques récentes de la limnologie ou plutôt même de l'océanographie... seule technique

à l'échelle du lac (1). Les résultats scientifiques, déjà en grande partie publiés, ont apporté bien des renseignements nouveaux sur le lac : nombreuses espèces nouvelles d'animaux, connaissances plus précises des phénomènes physico-chimiques et biologiques, précisions sur la morphologie même du lac. Ces renseignements ont posé à leur tour une nouvelle série de problèmes à résoudre.

Pourtant, malgré d'aussi nombreuses expéditions et explorations, une question extrêmement importante à nos yeux était cependant restée sans réponse. Quelle quantité de poisson pourrions-nous tirer annuellement de ce lac sans en dépasser les possibilités ? Jeunes coloniaux que nous étions, nous avions été étonnés de voir comme le poisson était apprécié par tous. Nous avions vu les enfants pêcher à la ligne ou au filet sur la rive du lac, et cela, non par jeu, mais pour « manger » leurs poissons, petits *Haplochromis* de quelques centimètres. Nous avions vu aussi en quelques mois l'état de santé de l'équipage indigène du s/s « Baron Dhanis », notre bateau de recherches, s'améliorer rapidement à la suite d'une augmentation substantielle du poisson dans la ration alimentaire. Quand M. POLL, ichthyologiste de l'expédition, avait prélevé dans les pêches expérimentales au chalut ou à la senne les spécimens intéressants pour les collections, tous les autres poissons, après avoir été pesés, mesurés et identifiés, étaient abandonnés à l'équipage. Cette distribution était toujours accueillie avec enthousiasme. Nous sommes certains que pour tous ces braves matelots, M. POLL, « Bwana samaki », est resté au fond de leur cœur un très grand homme. Nous en avons eu la preuve quelques années après : on ne l'avait pas oublié sur les rives du lac, et nombreux étaient ceux qui s'enquéraient avec intérêt de son prochain voyage.

Aucune donnée quantitative de possibilité de production en poisson n'avait encore été publiée, aussi bien pour le Tanganika que pour les autres lacs africains. Les rares renseignements que nous possédions étaient relatifs aux lacs peu profonds tels le Victoria et le Moero, et encore.

En l'absence de chiffres, les avis émis sur la richesse potentielle des lacs africains étaient, comme nous le verrons, assez sentimentaux! Pour le lac Tanganika, en particulier, vu l'absence de vie en surface durant le jour, on en était arrivé à conclure à son « extrême pauvreté » biologique (R. S. A. BEAUCHAMP, 1939-1946). On admettait qu'il y avait évidemment des poissons, mais principalement dans les baies profondes abritées du large (H. DAMAS, 1937). E. LELOUP lui-même, quoique chef de l'expédition belge, écrivait encore en 1949 (Nat. Belges, t. XXX, n° 2, p. 24) : « Je pense que dans son ensemble

(1) L'équipe de chercheurs de la Mission d'exploration au Tanganika se composait de E. LELOUP, Chef de Mission, A. CAPART, océanographe et zoologiste, J. KUFFERATH, chimiste, M. POLL, ichthyologiste, L. VAN MEEL, botaniste.
L'expédition financée par le Ministère des Colonies, le Fonds National de la Recherche Scientifique, le Comité Spécial du Katanga et la Compagnie des Chemins de Fer des Grands Lacs Africains a coûté 4.720.000 fr.

le lac Tanganika ne peut être considéré d'une façon générale comme très productif. Sa faune et sa flore sont relativement peu denses ».

De telles affirmations ne pouvaient certes venir que d'observateurs n'ayant vu le lac que de jour. Les observations que nous avions faites au cours de nombreuses nuits et au large infirmaient pareilles opinions. N'importe où, au large et par nuit noire, on peut voir, à l'instant même où l'on allume un projecteur éclairant la surface de l'eau, un fourmillement indescriptible de Ndakala *(Stolothrissa tanganikae)*, sorte de petite sardine d'une dizaine de centimètres, qui jette mille éclats argentés sous la surface de l'eau. Ces petits poissons sont eux-mêmes poursuivis par de grands voraces tels le Mvolo *(Luciolates stappersii)*, le Capitaine *(Lates niloticus)* ou le Tiger fish *(Hydrocyon lineatus)*.

Sur eaux profondes, à quelque distance des rives, les « Ndakala » étaient d'ailleurs intensément pêchés par les indigènes qui utilisaient une technique de pêche au feu (semblable à la pêche au lamparo), et les captures étaient parfois importantes (de 50 à 200 kilos, par nuit, pour une pirogue montée par deux hommes).

Mais ces observations, tout en étant on ne peut plus positives, ne nous permettaient pas de donner une estimation chiffrée des possibilités de pêche. Nous avions estimé « de visu » qu'il y avait environ 20 à 30 poissons par m^2 (soit 150 à 200 gr par m^2). C'est alors que l'un de nous (J. K.) eut l'idée d'essayer de déterminer, par voie indirecte, sur base de données chimiques, le « potentiel de production » du lac Tanganika! Suivant le raisonnement de base déjà utilisé pour les océans, il était évident que le poisson n'était qu'un maillon d'une chaîne biologique dont les éléments *chimiques* de base pouvaient être analysés aussi bien qualitativement que quantitativement. Les animaux consomment de l'oxygène, rejettent du CO^2. Les bactéries, les algues servent de nourriture aux crustacés, des Copépodes surtout, qui à leur tour sont la base de la nourriture du Ndakala. Les micro-organismes consomment, épuisent même parfois les sels nutritifs éventuels tels les nitrates, phosphates, calcium et autres. La concentration de tous ces éléments est mesurable avec précision dans le temps et dans l'espace. Il apparut rapidement que si la production de vie dans le lac passait par un cycle de maximum et de minimum, la cause en était, non pas comme dans les climats tempérés, une diminution de la température des eaux pendant l'hiver, ni l'abaissement de l'apport d'énergie solaire sous forme de lumière, mais bien un épuisement temporaire des réserves en sels nutritifs. Lorsque le plancton est à son développement maximum, les sels sont en réserve minimum dans les eaux superficielles. En fin de saison sèche (août-octobre), le mélange des eaux profondes avec celles de la zone supérieure remet à la disposition des organismes un nouveau stock minéral de réserve. A ce moment, on observe en quelques jours une véritable explosion de vie, les algues et protistes se multiplient de façon inouïe, l'eau bleue du large devient

verte, sa transparence diminue, le zooplancton à son tour peut se reproduire en abondance et donner lieu à un accroissement subséquent des poissons.

Si donc on connaît, au moins théoriquement, les maillons de la chaîne qui, des éléments nutritifs minéraux conduit finalement aux poissons voraces, la connaissance des variations des concentrations de l'eau en divers sels d'importance biologique doit permettre de calculer les possibilités annuelles en poisson. Dans les cas favorables, comme pour le Tanganika, cette méthode doit même fournir une approximation du capital biologique total (biomasse).

Peut-être a-t-il semblé étonnant à certains de voir un chimiste oser se livrer à des estimations de richesse hydrobiologique. Remarquons en passant que les travaux fondamentaux des équipes de Harvey et de Riley sur la richesse des mers et ceux de Steeman-Nielsen sur la productivité photosynthétique des océans n'ont pas eu en somme d'autres bases.

Quoi qu'il en soit, en se basant sur les analyses d'eau, sur la composition des principaux organismes pélagiques du lac et sur une estimation provisoire des rapports quantitatifs des divers maillons de la chaîne alimentaire, on arriva, dès 1950, à la conclusion que le Tanganika pouvait en toute sécurité donner lieu à des pêches annuelles de l'ordre de 10 kg par hectare soit, pour le lac entier, 30.000 tonnes par an (J. Kufferath, 1952).

Ces premières conclusions étaient forcément un peu hasardeuses et avaient nécessité l'emploi de facteurs de sécurité. Des données plus récentes et diverses les ont non seulement justifiées mais prouvées excessivement prudentes et fort en-dessous des possibilités réelles. Actuellement, on peut, toujours avec prudence, avancer que le Tanganika est capable de supporter, sans aucune crainte de déséquilibre, des pêches annuelles de l'ordre de 30 à 35 kg de poisson par hectare, soit 100.000 tonnes pour l'entièreté de la surface (tonnage en frais).

A la lumière des premières estimations de 1950, nous avions suggéré au Ministère des Colonies un programme de développement des pêcheries destiné à assurer progressivement la production de 30.000 tonnes de poisson par an au lac Tanganika, soit pratiquement plus du triple des pêches totales à cette époque.

Nous donnions comme principes directeurs :

1°) Faire porter cette augmentation essentiellement sur la pêche des poissons pélagiques, Ndakala et voraces du large;
2°) Utiliser la main-d'œuvre indigène en l'encourageant à pêcher plus et mieux;
3°) Améliorer les conditions matérielles de la pêche;
4°) Organiser un système complet d'exploitation;
5°) Entreprendre une étude poussée de la biologie des poissons pêchés.

A la suite de nos suggestions, un budget fut inscrit au plan décennal du Ruanda-Urundi pour mener à bien, dans cette région, le développement de la pêche. Tout était à faire. Beau programme pour un homme courageux et entreprenant comme A. COLLART, jeune agronome à qui fut confiée cette tâche. Il l'entreprit avec toute son ardeur. Non seulement il étudia d'abord les techniques de pêche traditionnelle, mais prit contact avec tout ce milieu social si particulier que sont les pêcheurs. (A. COLLART, 1954). Des premiers essais furent réalisés : le nylon remplaça rapidement les filets en fibres indigènes, relativement résistants mais très coûteux. Les lampes à pétrole prirent bientôt la place des anciens fagots utilisés pour la pêche, moyen dangereux et coûteux lui aussi. Les pirogues seront améliorées, des essais de nouveaux modèles sont en cours. Une école de pêcheurs est ouverte, car il s'agit d'augmenter le nombre des équipes et de leur donner les moyens matériels de débuter (prêts d'une Caisse des pêcheries).

Le séchage traditionnel du poisson est amélioré et une nouvelle technique de pêche est introduite et réalisée par différents pêcheurs européens.

Actuellement tout le nord du lac, sous l'impulsion de l'Urundi, connaît un développement important de ses pêcheries, et nous constatons un triple résultat : augmentation de la quantité de poissons pêchés, diminution du prix de vente du poisson, augmentation du nombre de pêcheurs. Les chiffres parleront d'eux-mêmes (d'après A. COLLART) :

En Urundi

	1952	1953	1954	1955	Augmentation 1952-1955
Production	2.500 t	3.000 t	4.000 t	5.000 t	*2.500 t*
Nombre de pirogues ...	1.438	—	—	1.558	*120*
Nombre de pêcheurs ..	3.383	—	—	3.876	*493*
Nuits de pêche	—	—	193	251	
Production moyenne annuelle par pirogue ...	2 t	—	—	3,5 t	*1,5 t*

Une telle augmentation de production et surtout du rendement de la pêche n'a pas été sans avoir une influence décisive sur les prix.

Prix du kilo de poisson en francs

	1952	1954	1955
Ndakala frais	15 - 25	10 - 15	8 - 10
Ndakala sec	45 - 25	35 - 25	25 - 15
Gros poissons frais	40 - 30	30 - 20	25 - 15

Ainsi nous pouvons dire qu'en quatre ans l'effort de l'Urundi a doublé la production et a diminué de moitié le prix du poisson. L'accroissement de l'apport actuel peut donc se chiffrer à 2.500 tonnes à 10 francs (prix de vente), soit 25 millions de francs par an, par rapport à 1952; et ce n'est qu'un début.

En effet, de nouvelles investigations effectuées dans le lac Tanganika au cours de la Mission des lacs K. E. A., ont confirmé la modération des chiffres avancés en 1950, et nous ont donné de plus grands espoirs. Grâce à l'échosondage des bancs et aux pêches à la senne tournante, nous avons actuellement la preuve que le peuplement en poissons est en réalité beaucoup plus dense que nous l'avions prévu. Il apparaît à présent que l'on peut certainement extraire du lac 100.000 tonnes/an de poisson, ce qui correspond à une production de près de 35 kg à l'hectare.

Déjà en Urundi le contrôle statistique des pêches s'établit progressivement. Nous savons de mieux en mieux ce que l'on pêche et, si bientôt la surveillance et le contrôle de la pêche s'établit avec des hommes compétents et avec le matériel d'investigations nécessaire, nous pourrons alors sans crainte augmenter progressivement la production du lac, sans redouter des aventures d'ordre biologique.

Malgré la production doublée en Urundi, nous ne devons pas oublier que l'importation du Ndakala sec dans ces territoires, en provenance du Tanganyika Territory, n'a fait également qu'augmenter et on passe de 318 tonnes en 1953 à 834 tonnes en 1955, achetées cette année à environ 8 fr le kilo. Ceci indique combien la demande de poisson reste forte et combien le régime alimentaire des populations s'améliore grâce à un standing de vie de plus en plus élevé.

Déjà, sur la rive du lac dépendant de la Province du Kivu, un mouvement semblable prend naissance et, plus au Sud, à Albertville, des essais de pêche industrielle sont entrepris par une société. Il est à espérer que les autorités du Katanga et du Kivu donneront, elles aussi, une impulsion définitive aux pêcheries. L'IRSAC a entrepris depuis plusieurs années l'étude de la biologie des poissons du lac, espérons qu'elle apportera bientôt les résultats de ses recherches en vue de l'amélioration des techniques de capture. L'expédition au lac Tanganika a coûté 4.720.000 francs. Nous pensons qu'elle est payée!

Mission des Lacs
Kivu - Édouard - Albert (K.E.A.)

En 1952, nous proposions à Monsieur P. Staner, Inspecteur Royal des Colonies, d'entreprendre une nouvelle expédition, afin d'aller étudier simultanément les trois autres lacs du graben : Kivu, Édouard et Albert. Nous pensions en effet, après les expéditions du lac Tanganika et celle de l'Atlantique Sud (voir plus loin), que de

telles investigations scientifiques menées par des spécialistes compétents donneraient non seulement de précieux résultats scientifiques, mais auraient des résultats économiques et sociaux indiscutables.

Il a semblé utile au Ministre des Colonies, Monsieur A. DEQUAE, de décider une telle entreprise et il en confia la gestion à la Commission administrative du Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

L'expédition séjourna un peu plus d'un an dans la région des lacs, soit de novembre 1952 à mai 1954, et ceci pour permettre l'étude complète d'un cycle biologique annuel. Cette expédition fut réalisée par la plus forte équipe scientifique envoyée sans doute en Afrique pour étudier un problème hydrobiologique. Y participèrent: A. CAPART, Chef de Mission et océanographe — J. KUFFERATH, Chef de Mission adjoint et chimiste — I. ELSKENS, chimiste — A. HULOT, ichthyologiste — D. VAN DER BEN, botaniste — J. VERBEKE, entomologiste — E. WALSCHAERTS, préparateur-technicien.

Le financement de l'expédition a été fait par le Ministère des Colonies et partiellement par le Fonds du Bien-Être Indigène, le Comité National du Kivu, l'Office des Transports au Congo et les Mines de Kilo-Moto.

Nous ne parlerons ici que des conséquences économiques et sociales de cette mission. La publication des résultats scientifiques commencera au cours de cette année pour se poursuivre pendant plusieurs années. Nous passerons en revue la situation de chaque lac avant l'expédition et à l'heure actuelle.

Lac Kivu

Le lac Kivu avait été étudié par différents explorateurs anglais qui y avaient fait de très courts séjours. Ce n'est qu'en 1935 que H. DAMAS, hydrobiologiste belge, y entreprenait une étude hydrobiologique quelque peu poussée. Sans soupçonner cependant les richesses que contenait le lac Kivu, il écrivait en 1939 (p. 56) : « La pauvreté du lac en plancton est la conséquence de la composition chimique et surtout de la stratification spéciale de l'eau, qui n'assure aux espèces microphages qu'une nourriture extrêmement maigre. Aussi le lac Kivu n'abrite qu'une population de poissons très faible ». (1)

Si H. DAMAS avait mésestimé les possibilités du lac Kivu, il faut sans doute l'attribuer à deux causes : la première, le manque de moyens pour une investigation adéquate, tel l'échosondeur; ensuite, l'absence de pêcheries indigènes importantes, la pêche n'étant jusqu'alors le fait que de quelques pêcheurs isolés.

---

(1) *Poissons*, par M. POLL et H. DAMAS, Exploration du P. N. A. Mission DAMAS, 1935-1936, Fasc. 6 (1939)

Or, les premières analyses d'eau de H. DAMAS et un court voyage préliminaire, que nous avions fait au lac Kivu en 1947, nous laissaient croire que ce lac était potentiellement très riche, aussi bien en éléments chimiques qu'en plancton, et que seule l'absence dans ses eaux d'un poisson capable d'exploiter ces richesses, tel un poisson pélagique comme celui du Tanganika, laissait toute cette production planctonique inemployée. Nous nous proposions donc d'étudier le peuplement en poissons du lac et d'examiner les possibilités d'y introduire un poisson pélagique, mangeur de zooplancton et provenant du même bassin, en l'occurrence le « Ndakala » du Tanganika dont nous savons l'abondance et dont la capture n'offre que peu de difficultés.

Les premières observations faites au cours de la Mission des Lacs montrèrent immédiatement :

1° par échosondage diurne, la présence de nombreux bancs de poissons à des profondeurs de 5 à 30 mètres : *Tilapia*, *Barbus* et nombreux Cichlides de petite taille;

2° par plongée et observation directe, confirmation de ces premiers éléments;

3° par dynamitage après repérage par ultrason, l'abondance et la densité de ces populations.

L'étude quantitative de ces populations révèle qu'elles peuvent atteindre 500 à 1.000 kilos à l'hectare dans la zone côtière des 30 premiers mètres de profondeur. Certains endroits favorisés telles les eaux en face de la brasserie de Bukavu, la passe de Bobandana, etc. ont une densité de population encore beaucoup plus forte et pouvant atteindre 6 à 10 tonnes à l'hectare. Ces chiffres ont, depuis, été vérifiés expérimentalement par pêche au filet dormant.

4° La « non-existence » de poissons au large, déjà signalée par H. DAMAS, et la non-existence dans le lac d'un vrai poisson pélagique.

Ces premières constatations nous conduisirent à faire des essais de pêche au filet dormant qui donnèrent, dès le début, des résultats suffisamment encourageants pour qu'ils soient poursuivis en 1954 et 1955 par le Service piscicole du Kivu. Ces essais ont démontré que la pêche au filet dormant de nylon était parfaitement rentable pour les riverains du lac et la propagande est entamée actuellement pour encourager cette pêche artisanale; des prêts sont consentis aux futurs pêcheurs indigènes pour acquérir le matériel nécessaire.

Les calculs ont montré que, dans son état actuel, le lac pouvait produire de 600 à 800 tonnes de poisson par an, principalement des *Tilapia*, *Barbus* et *Clarias*. Nous pouvons donc y placer chaque jour environ 500 filets dormants de 100 mètres puisque ceux-ci rapportent en moyenne 4 à 5 kilos par jour.

Lorsque cette production sera réalisée, elle constituera pour les populations riveraines du lac un apport annuel de poisson valant de 6 à 8 millions de francs.

Mais le lac Kivu pourra donner encore beaucoup plus le jour où l'introduction d'un poisson pélagique sera réalisée, car le potentiel de production deviendra alors de l'ordre de 35.000 tonnes par an, ce qui en fera un des lacs les plus productifs d'Afrique. Les essais seront peu coûteux à réaliser.

Nous ne nous étendrons pas ici sur la découverte du gaz méthane, dissous dans les eaux profondes du Kivu, et qui est le résultat de la décomposition du riche plancton qui est venu s'accumuler dans les couches stables et profondes du lac. L'estimation du stock actuel de ce gaz est de 50 milliards de m^3 de méthane (1) et tout nous permet de croire que ce gisement est dynamique. En conséquence, plus nous pomperons de l'eau de profondeur, plus nous enrichirons en sels nutritifs les eaux de surface et plus le développement du plancton sera abondant (2).

Cet apport en surface des eaux profondes aura même, d'après nous, une répercussion à ce point favorable sur la production en poissons du lac, que cette amélioration, à elle seule, justifierait l'installation de stations de pompage importantes.

Lac Édouard

Jusqu'à la Mission des lacs K.E.A., le lac Édouard, du côté belge, n'avait fait l'objet que d'une seule exploration, celle de H. Damas, qui s'était surtout attaché à étudier l'hydrobiologie et avait rapporté des collections suffisantes pour que nous en connaissions bien la faune ichthyologique, d'ailleurs fort pauvre en espèces.

H. Damas considère que, dans ce lac également, ce sont les baies fermées qui sont les plus riches. Quant aux côtes rocheuses, il estime que « la population de poissons y est évidemment très pauvre ». Nous ne possédions donc, une fois de plus, aucune donnée précise ni de densité de population, ni de chiffres de production possible. Or, il existait au lac Édouard une situation pour le moins paradoxale.

Lors de la création du Parc National Albert (P.N.A.), les populations riveraines congolaises avaient été totalement évacuées vers l'intérieur des terres, alors que les pêcheurs ugandais continuaient à exploiter le lac de leur côté. En 1943, cependant, devant la pénurie de poisson au Congo, il fut décidé de rouvrir des pêcheries sur la côte congolaise. Ces pêcheries furent bientôt groupées en un seul organisme coopératif, la « Copile », mais celle-ci vit bientôt son plafond de pêche limité à 3.000 tonnes par an. Les pêcheries ugandaises, de leur côté, puissamment organisées, pêchaient près de 6.000 tonnes de poisson dans le même lac Édouard et son annexe

(1) D'après les estimations actuelles, le prix du m^3 de méthane pourrait être de l'ordre de 2 fr, au lieu de production.

(2) D. Schmitz et J. Kufferath — *Problèmes posés par la présence de gaz dissous dans les eaux profondes du lac Kivu*, Acad. Royale des Sciences Coloniales, Nouvelle Série, 1 (1955)

le lac George. Quatre-vingts pour cent de cette production étaient vendus au Congo belge et c'est ainsi qu'en 1952, la Province du Kivu a importé pour près de 60 millions de francs de poisson, en provenance de l'Uganda, alors que du côté belge, la pêche était à peine développée ou même limitée volontairement!

Actuellement, le plafond de pêche a été porté à 5.000 tonnes et, grâce aux moyens techniques, la Copile augmente progressivement sa production. Ici aussi, l'échosondage a complètement modifié la conception de répartition des populations de poissons. Les baies peu profondes et les eaux calmes sont riches, certes, mais toutes les eaux jusqu'à l'isobathe de 30 mètres (soit près de la moitié de la surface totale du lac) peuvent également être très riches, et les bancs de poissons ont pu être sondés sur des kilomètres au large [1]. Les rives rocheuses, elles aussi, et contrairement à ce qu'on croyait précédemment, sont abondamment peuplées et rappellent celles du lac Kivu. Quant aux richesses minérales et planctoniques, elles sont considérables. Aussi nous estimons que, pour la seule partie congolaise du lac, la production peut atteindre 15.000 tonnes par an. Cette production serait cependant difficile à réaliser du fait que le P.N.A. interdit toute pêche dans la plupart des baies les plus poissonneuses et le long de presque toute la rive occidentale du lac. L'effet de telles mesures sera de protéger, non pas les frayères qui ne sont pas touchées par la technique de pêche au filet dormant, principalement utilisée actuellement, mais des poissons aussi communs que le *Tilapia*, le *Barbus* et les Silures.

Le lac Édouard, nous le savons actuellement, ne renferme qu'une faune banale au point de vue zoologique, ne méritant aucune protection particulière.

Lac Albert

Jusqu'en 1953, le lac Albert ne nous était connu que par les travaux anglais. W. A. Worthington y avait effectué, en 1928, une courte étude sur la situation des pêcheries et sur la biologie générale du lac. Cependant, ce lac était intensivement exploité sur la côte congolaise.

En 1951, la production des pêcheries de la côte congolaise était de 2.513 tonnes. Les pêcheurs se plaignaient de la diminution du rendement et même de la presque disparition d'une des espèces de poissons qui, quelques années auparavant, constituait 80 % de leurs captures *(Citharinus citharus)*.

Il importait donc, pour ce lac comme pour les autres, de faire d'abord un inventaire sérieux de ses possibilités réelles et de préconiser ensuite les mesures nécessaires pour améliorer le rendement de la pêche et assurer une exploitation future stable.

---

[1] A. Capart — *L'échosondage dans les lacs du Congo belge*, Bulletin agricole du Congo belge, Vol. XLVI, n° 5 (1955)

Pour ce lac également, il était généralement admis que les eaux côtières étaient de loin les plus fertiles. La pêche se pratiquait principalement sur les fonds de quelques mètres de profondeur constitués par le vaste delta immergé de la Semliki. Cependant les premiers échosondages révélèrent une forte abondance de poissons dans les eaux de plus de 10 mètres, au point que l'on peut affirmer actuellement que les eaux profondes sont plus riches que les autres.

Ainsi, le lac Albert apparaissait, lui aussi, comme un lac beaucoup plus riche qu'il n'apparaissait aux estimations précédentes et les statistiques anglaises le confirment actuellement. Certaines zones ont été exploitées à plus de 100 kilos par hectare et par an, sans montrer de diminution du rendement de la pêche. Certes, la faune des poissons du lac évolue et nous commençons à soupçonner ce qui se passe (A. Hulot, 1956). Les filets devront, peut-être, être adaptés au cours des ans aux différentes compositions de la faune, mais nous pensons que la production totale restera la même.

Grâce à des conditions physico-chimiques un peu particulières, le lac Albert semble être, à première vue, le plus « peuplé » des quatre lacs, pour la bonne raison que toutes ses possibilités en sels nutritifs sont utilisées en permanence par les organismes. Il ne nous faut cependant pas oublier que, en définitive, nous ne pouvons pas pêcher plus de poissons que les apports chimiques extérieurs du lac ne le permettent, et comme ceux-ci semblent bien être moindres que ceux des autres lacs (distance plus grande des massifs volcaniques, source principale des éléments minéraux indispensables), il nous faut actuellement limiter la production au point estimé comme minimum par les chimistes, soit 10.000 tonnes par an pour la partie congolaise du lac. Le développement de la pêche, à la suite de l'exploration scientifique (K.E.A.), a été tel que la production, en 1955, a atteint 9.667 tonnes. Aussi avons-nous proposé aux autorités provinciales de limiter provisoirement à 10.000 tonnes par an la production de la côte belge, jusqu'à ce qu'une statistique adéquate et soignée soit établie régulièrement dans chaque pêcherie européenne, tout en laissant la liberté aux pêcheurs indigènes individuels.

Ce ne sera que lorsque ces statistiques seront établies et pourront être régulièrement étudiées, qu'il sera possible d'augmenter progressivement le plafond de pêche jusqu'à une limite correspondant à une exploitation rationnelle du lac.

A propos du lac Albert, nous avons déjà signalé dans un rapport précédent (1954) la situation paradoxale du marché du poisson du lac Albert. Les Mines de Kilo-Moto, proches du lac, devaient acheter leur poisson salé à l'étranger, alors que du poisson du lac était envoyé à Stanleyville et même à Léopoldville!

Il est à espérer que progressivement chaque lac assurera plus directement le ravitaillement de son hinterland.

La Mission des lacs a coûté 16.283.000 francs, y compris plus de deux millions pour une exploration de la Semliki par B. Koniezko

(résultats scientifiques et pratiques inconnus). De 1953 à 1955 la production du lac Albert a augmenté de près de 4.000 tonnes (à 7 francs) soit 28 millions de francs. Ce seul résultat au lac Albert a donc déjà largement payé à la communauté les frais de l'expédition.

Pêche maritime

Le but principal de l'expédition océanographique belge « Mbizi » était une vaste reconnaissance des fonds et de la faune marine compris entre l'Équateur et le 25e degré de latitude Sud.

Nous avions à répondre à la question :

« Y a-t-il moyen d'établir une pêcherie industrielle destinée à ravitailler en poisson de mer la population du Congo belge et, dans ce cas, quels seraient les moyens à mettre en œuvre pour parvenir à un résultat? ».

Dans cette vaste région, seul le navire école belge, le « Mercator », et deux navires de recherches, le « Challenger » et le « Météor », avaient effectué des mesures océanographiques et quelques pêches expérimentales.

Au point de vue pratique, les Belges avaient, par deux fois, essayé d'établir des pêcheries à Banane. Mais, pour de multiples raisons, ces tentatives avaient échoué.

Le Ministre des Colonies P. WIGNY, sur les conseils de Messieurs VAN DEN ABEELE et P. STANER créa l'association « Mbizi », sous la présidence de Monsieur V. VAN STRAELEN, qui fut chargé d'organiser cette expédition scientifique.

Le chalutier O.320 d'Ostende fut équipé en conséquence et quittait Ostende à destination de Matadi le 1er juillet 1948, sous le commandement du Capitaine J. LAUREYS, pour rentrer à son port d'attache un an après, ayant accompli sa mission sans incidents (1).

Pendant l'expédition, plus de 200 stations océanographiques furent effectuées, les fonds sondés à l'ultrason, les courants mesurés, des pêches expérimentales nombreuses furent faites, depuis 20 mètres de profondeur jusqu'à 500 mètres. Par lignes successives, une grande reconnaissance des fonds fut menée sur le plateau et le début du talus continental, et cela sur plus de 2.000 km de côte.

Les ichthyologistes se consacrèrent à l'étude des populations de poissons; des centaines de milliers de poissons furent mesurés; les espèces présentant un intérêt économique furent plus spécialement étudiées (vitesse de croissance, date de reproduction, nombre d'œufs, etc.).

Les analyses chimiques permirent de déceler la raison des migrations de plusieurs poissons pélagiques qui ne séjournent au large du Congo que pendant six mois par an.

(1) L'expédition était composée de A. CAPART, Chef de Mission et océanographe — A. HULOT et M. POLL, ichthyologistes — Ch. VAN GOETHEM, chimiste — P. MICHIELS et C. SCHOEMAKER, préparateurs; l'expédition a coûté 11.000.000 francs

Au point de vue pratique, de nombreux essais de pêche industrielle furent effectués, un chargement de 8 tonnes de poisson en glace fut rapporté à Matadi, dont 5 tonnes furent acheminés en wagon isotherme sur Léopoldville. Du poisson fut débarqué à Boma et acheminé à travers le Mayumbe par camion et des essais de vente sur les marchés indigènes furent réalisés avec succès.

Quelques mois après le retour de l'expédition, les cartes des fonds chalutables étaient dressées. Nous possédions les chiffres des rendements de pêche et ceux de la composition moyenne des pêches sur les différents fonds. Nous connaissions les caractéristiques du bateau qui convenait pour la pêche dans ces eaux. Nous savions que le transport, la conservation et la vente de poisson frais dans le Bas-Congo n'offraient pas de problèmes techniques sérieux.

Nous donnions enfin aux économistes les éléments nécessaires pour leur permettre d'établir par le calcul si la pêche maritime au Congo belge était rentable.

Deux ans après le retour de l'expédition, se créait à Bruxelles la « Société de Pêche maritime », qui, en quelques années, devait réaliser son programme : construire une usine à glace à Ango-Ango, ainsi qu'un appontement où les chalutiers pourraient rapidement charger la glace nécessaire et décharger leur cargaison dans des entrepôts sous froid, et d'où le poisson pourrait être facilement chargé dans des wagons isothermes et être expédié dans les meilleures conditions à Léopoldville.

La pêche débuta en octobre 1951 avec un chalutier, bientôt suivi d'un second, puis d'un troisième. Nous pêchons industriellement au large des côtes des espèces qui deux ans plus tôt étaient encore inconnues (1) !

Cette année, la production ayant atteint son plafond technique de 3.000 tonnes par an, un nouveau chalutier a été mis en chantier et ira dans quelques mois augmenter encore la production de la société.

Production de la pêche maritime

Année	Production totale en tonnes	Vendu sur le marché de Léopoldville	Remarques
1951	0	0	Départ du 1er chalutier
1952	351	200 ?	
1953	1.122	714	2e chalutier en action
1954	1.890	1.253	3e chalutier en action (VIII)
1955	3.063	2.197	3 chalutiers en exploitation

Quels sont les résultats économiques et sociaux de cette entreprise? Le plus important résultat est d'avoir donné, par an, déjà 3.000 tonnes de poisson de mer frais aux populations du Bas-Congo, dont plus de 2.000 tonnes à Léopoldville.

(1) Il s'agit de *Dentex congoensis* M. Poll (1954), *Dentex angolensis* M. Poll et Maul (1953) et *Sciaena mbizi* M. Poll (1950)

Le prix du poisson frais à Léopoldville est passé de 50 à 75 francs le kilo en 1949, à 15-17 francs, soit une économie actuelle pour les seuls habitants de Léopoldville de près de 70 millions de francs par an (35 × 2 millions de kilos).

Avec l'augmentation de production, de nouveaux marchés vont s'ouvrir au poisson frais, le poisson salé d'importation pourra aller augmenter les rations des régions déshéritées qui ne sont ni à proximité de la mer ni près des lacs ou des grandes rivières poissonneuses.

Nous savons enfin que les réserves en mer sont grandes et que la production peut être assez facilement et rapidement augmentée, car ce n'est presque qu'une question de nombre de chalutiers. L'usine à glace de Matadi peut, en effet, produire assez de glace pour doubler la production actuelle, si c'est nécessaire.

L'état des bancs de pêche sera vérifié de temps en temps et le contrôle statistique de la pêche permettra de se rendre compte si nous prélevons trop de poissons sur les bancs exploités.

Ici aussi, comme pour la pêche dans les lacs, un contrôle statistique régulier s'impose, si tôt ou tard nous ne voulons pas courir une aventure coûteuse.

Conclusions

Ainsi, en quelques années, grâce aux investigations scientifiques menées, aussi bien dans les lacs qu'en mer, au large de la côte, la production de poisson au Congo n'a fait qu'augmenter. Il nous est actuellement possible d'établir un premier bilan des possibilités des différentes régions. Nous connaissons celles de chaque lac et nous savons quels sont les moyens techniques à mettre en place pour augmenter la production ou pour l'améliorer. Mais il reste encore bien des choses à faire pour la prospection et l'exploitation des eaux libres du Congo, aussi avons-nous cru utile de rédiger récemment le programme d'investigations du fleuve Congo dans son bief moyen qui comprend le Stanleypool, les lacs Tumba et Léopold II et une énorme surface des eaux libres.

Les biologistes français qui ont déjà entrepris l'étude du moyen Niger, ont montré que la production y atteignait près de 45.000 tonnes par an, soit près de 25 kilos à l'hectare. Nous pensons que le fleuve Congo est susceptible, lui aussi, d'une sérieuse production; la statistique du marché de Léopoldville, en 1953, renseignait, pour le seul Stanleypool, une production voisine de 1.000 tonnes/an. Quant à la production du fleuve, comme on peut estimer sa surface à 2.000.000 d'hectares, si sa production n'est que de 25 kilos à l'hectare, comme dans le Niger, nous pourrions en espérer une production de 50.000 tonnes/an.

A en juger par les centaines de tonnes de poisson fumé qui arrivent chaque année à Léopoldville, nous sommes convaincus qu'en tous cas cette production doit être importante.

Il restera encore à étudier le lac Moero et le bief supérieur, mais ici l'exploitation est déjà poussée. Elle demanderait cependant un contrôle scientifique.

Nous ne doutons pas que toute nouvelle investigation menée dans le même esprit que les précédentes, avec des méthodes et des hommes qui ont fait leurs preuves, apporterait une nouvelle amélioration dans la production du poisson au Congo belge et de ce fait une amélioration certaine du régime alimentaire des Congolais.

En 1955, le Docteur TWIESSELMANN a eu l'occasion de faire à Léopoldville une étude sur la taille et le poids relatifs des enfants des écoles de la ville. Il a pu constater que la courbe de croissance de ces enfants noirs correspondait exactement à celle des enfants des écoles de Bruxelles et quoi d'étonnant! La quantité de protéine animale reçue par ces populations devient importante si nous pensons que, rien qu'en poissons de mer, ils reçoivent près de 8 kilos par habitant et par an, soit autant que la population belge, hollandaise ou française (1949).

Nous avons cru utile de donner ici le tableau de consommation de poisson d'une série de pays européens (1949), où nous voyons que dans les pays abondamment nourris de viande la consommation du poisson est faible (Belgique, Hollande, France). D'autres pays, par contre, utilisent le poisson comme base de leur nourriture carnée : Portugal, Islande, Norvège, qui en consomment près de 50 kilos par an et par habitant. On voit donc que pour le Congo belge, où forcément le poisson constituera toujours la base de la source de protéines animales, il y a lieu d'augmenter encore largement la production. C'est d'ailleurs également une des recommandations du Comité mixte FAO-OMS en 1951. « Développer la production d'aliments protecteurs (riches en protéines). Parmi les aliments d'origine animale, le poisson est d'importance primordiale, car sa production peut être rapidement accrue, alors que l'accroissement de la production du lait et de la viande demandera plus de temps et sera plus difficile... »

Consommation en kilos par habitant et par an (1) pour 1949

Allemagne	16,1	Islande	50,0
Belgique	8,2	Norvège	53,4
Danemark	15,5	Portugal	45,0
France	8,1	Suède	20,0
Grèce	13,0	Suisse	1,9
Hollande	8,6	Turquie	2,7

En 1953, le Congo belge a importé [A. DUREN, 1954 (2)] 21.416 tonnes de poisson sec pour un prix de 258 millions de francs. Cette importation correspond à 50 à 60.000 tonnes de poisson frais. En plus il a été importé 2.339 tonnes de poisson en boîtes, pour une valeur de 56 millions de francs.

(1) *Le marché du poisson dans les pays de l'O.E.C.E.*, Paris, p. 36 (1951)
(2) Bulletin agricole du Congo belge, Bruxelles, vol. XLV, n° 6 (1954)

Donnons maintenant un tableau d'ensemble de ce qui a déjà été réalisé, et de ce qui est encore réalisable pour la pêche intérieure au Congo. Il sera alors facile de déduire ce que la mer devra nous donner, soit par exploitation, soit par importation.

Endroit	Production 1952 en tonnes	Production 1955 en tonnes	Potentiel estimé tonnes	Améliorations préconisées
Lac Albert	3.240	9.667	10.000	Le plafond est fixé à 10.000 t, jusqu'à établissement régulier de la statistique. Il sera ensuite relevé progressivement.
Lac Édouard ..	2.000	3.020	15.000	L'augmentation dépendra principalement de l'équipement de la COPILE (Plafond actuel de 5.000 t imposé par P.N.A.).
Lac Kivu	20	25	800 (35.000)	La production atteindra rapidement son plafond lorsque la propagande de pêche aura été réalisée. En cas de peuplement en poissons pélagiques et de pompage des gaz, le plafond atteindrait le second chiffre.
Lac Tanganika. (côte congolaise)	?	?	50.000	L'exploitation dépend de la propagande en milieu indigène et de l'exploitation industrielle en quelques centres (Projet C.F.L. à Albertville).
Lac Tanganika. (Ruanda-Urundi)	2.500	4.700	10.000	Il y a lieu d'étendre aux Provinces du Kivu et du Katanga la propagande de pêche qui a eu d'aussi heureux résultats au Ruanda-Urundi.
Lac Moero ...	7.000	8.500	?	Une estimation du potentiel sera faite après l'étude du lac.
Fleuve Congo.. (Bief supérieur)	7.000	7.000	?	Une estimation scientifique reste à faire.
Fleuve Congo.. (Bief moyen)	?	15.800 Prov. Equateur	50.000	En se basant sur la production du Moyen Niger, cette zone peut produire 50.000 t/an sur une base de 25 kg/ha/an. Le Stanleypool a produit 1.000 t en 1953 (vendues au marché de Léopoldville).
Pêche maritime	351	3.063	6.000 (glace)	La production augmentera de 1.000 t avec chaque nouvelle unité, bateau type O.320, mise en service.

Ainsi, en trois ans et essentiellement par suite des travaux des missions d'études hydrobiologiques citées, la production en poisson des eaux congolaises énumérées a pu passer de 22.111 à 34.475 tonnes par an.

La différence, soit 12.364 tonnes, représente un apport annuel d'environ 120 millions de francs à l'économie générale de la Colonie. Si l'on compare cette somme aux 32 millions qu'ont coûté les trois expéditions de recherche, on peut conclure que la confiance de l'agriculteur hollandais ou danois dans la rentabilité de la recherche scientifique est également et peut-être plus justifiée encore au cœur de l'Afrique.

Pour terminer disons combien il serait souhaitable de créer rapidement une commission d'hydrobiologie des pêcheries qui étudierait les statistiques des pêches. A chaque lac exploité, un agent piscicole devrait être désigné pour contrôler sur place la pêche, vérifier les statistiques et faire des essais de techniques nouvelles.

Bruxelles, le 25 mars 1956

SAMENVATTING

Hydrobiologische onderzoekingen in Belgisch-Congo en hun resultaten voor de praktijk

Na er op te hebben gewezen dat wetenschappelijk onderzoek en de toepassing van haar bevindingen in de praktijk van het allergrootste belang zijn, dat België en zijn kolonie nog heel wat achterstel hebben in te lopen, wordt er op gewezen dat naast het zuiver wetenschappelijk opzoekingswerk de hydrobiologische expedities : Tanganikameer (1946-1947), « Mbizi » in de Zuid-Atlantische kustwateren (1948-1949) en de exploratie missie van het Kivu-, Eduard- en Albertmeer aan dat dubbele doel wensten te beantwoorden. Voor elk der vier grote meren en voor de kustwateren van de Zuid-Atlantische oceaan geeft men telkens aan : wat men reeds wist vóór de expedities, welke ekonomische en sociale gevolgen deze hadden en wat er nog te doen blijft en wat daaruit nog kan worden verhoopt voor de verdere verbetering van de ekonomie van Congo.

Tanganika-meer

Het Tanganika-meer was waarschijnlijk het best geëxploreerde meer van de Oost-Afrikaanse Graben. Het is het oudste en het diepste zodat het ons niet zal verwonderen dat het een ongemeen rijke fauna, — hoofdzakelijk een onderwaterfauna — herbergt. Door een — voorzichtige — berekening van het produktievermogen van het meer kon de jaarlijkse produktie van de visserij worden opgedreven tot 30.000 t in plaats van 10.000 t zoals voorheen. Belangrijk is het hierbij aan te stippen dat ook kon worden bepaald waar (ver van de kusten), welke soorten vis (Ndakala en roofvissen diep in het meer) evenals de middelen om de visserij aan te moedigen en doelmatiger te maken.

Kivu-meer

Van het Kivu-meer dacht men dat het slechts weinig vis bevatte. In de nabijheid van de kust blijkt de populatie zeer dicht te zijn doch

een echte zeevis (poisson du large, p. pélagique) die de rijke planktonvoorraad kan omzetten ontbreekt. Het invoeren daarvan kan dit meer tot een der produktiefste van Afrika maken.

De diepe wateren van het meer bevatten metaangas in oplossing. Het mengen van dat water met dit aan de oppervlakte zou de visproduktie nog aanzienlijk kunnen doen toenemen.

Eduard-meer

Bij het oprichten van het Nationaal Albert Park werd dit meer aan zijn kongolese oevers in het reservaat ingeschakeld. Thans nog, wordt de visvangst er beperkt tot 5.000 t per jaar die gemakkelijk kan worden opgevoerd tot 15.000 t, bijzonder daar het onderzoek heeft uitgewezen dat de fauna van het meer eerder banaal is en geen bijzondere bescherming verdient.

Albert-meer

Sommige vissoorten, die vroeger het belangrijkste deel van de vangsten vertegenwoordigden, verdwijnen. Ook hier bleek dat ook de diepere wateren zeer belangrijke visbanken bevatten. Omwille van de geringere bevoorrading met mineralen werd voorlopig de grens van de visserijproduktie (voor het kongolese deel van het meer) bepaald op 10.000 t.

Zeevisserij

Dit grootse onderzoek droeg eveneens merkwaardige vruchten. Het werd de basis van een bloeiende zeevisserij die industriele hoeveelheden vist van soorten die twee jaar voordien niet eens waren gekend. Elke vissersloep haalt het plafond van haar technische mogelijkheden.

Besluit

De kosten van het wetenschappelijk onderzoek werden ruim vergoed door de toepassing van de resultaten er van. De gegevens dienen echter regelmatig vervolledigd. Daarnaast blijven er nog meren en bijzonder de Kongostroom met zijn bijrivieren en overstromingsgebieden te onderzoeken.

Het ware wenselijk dat een — op te richten — hydrobiologische commissie voor de visserijbedrijven de visserijstatistieken zou bestuderen. Elk meer dat geëxploiteerd wordt behoeft een visserij-agent die ter plaatse kontrole uitoefent op de visvangst, de statistieken naziet en nieuwe technieken beproeft.

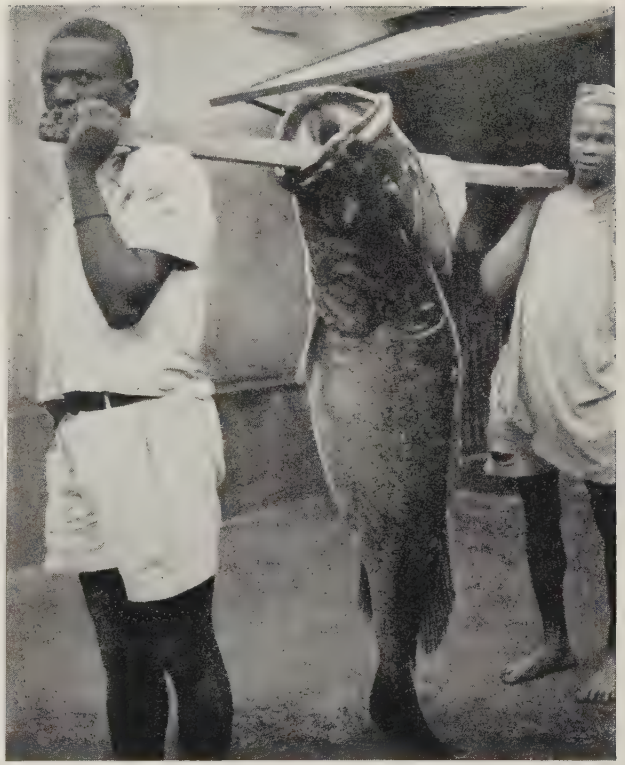


Photo A. COLLART

Fig. 2 — « *Capitaine* » *de grande taille capturé à la senne tournante au large du Cap Kaboge*

Photo A. COLLART

Fig. 1 — *Lac Tanganika (Région nord) Une nuit de pêche à la senne tournante Ndakala*, Lates, Hydrocyon

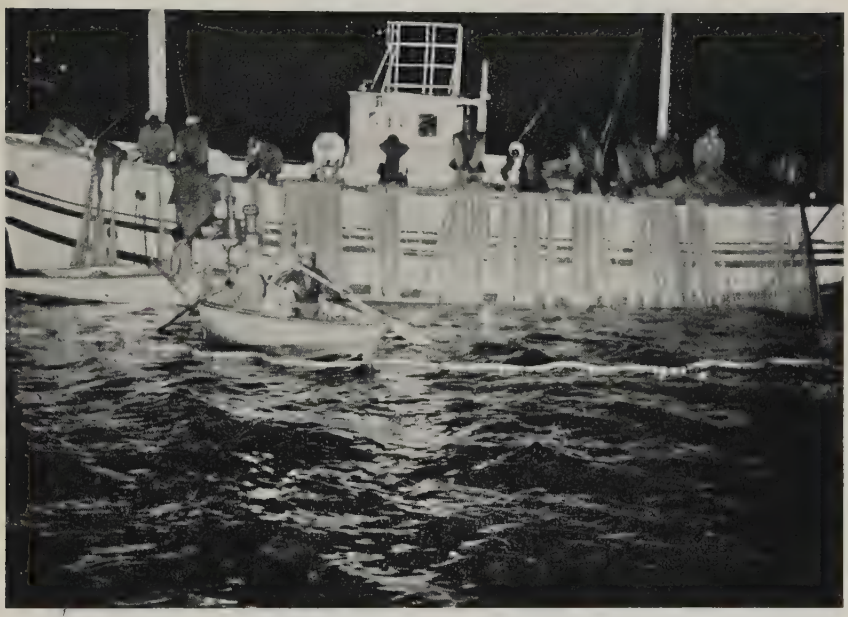


Photo A. COLLART

Fig. 3 — *Lac Tanganika (Région d'Albertville)*
Pêche expérimentale de la C.F.L.
La relève de la senne tournante
A l'avant-plan, les deux bateaux porte-lampe

Photo A. COLLART

Fig. 4 — Luciolates stappersii, *le Mvolo, pêché en quantité à la senne tournante*

Photo L. HALING

Fig. 5 — *Lac Édouard*
Coopérative des pêcheurs indigènes du lac Édouard
La relève d'un filet dormant en nylon, pêche de Tilapia nilotica

Photo L. HALING

Fig. 6 — *Lac Édouard*
Les installations de séchage au soleil du poisson salé
La nuit, les claies sont rentrées dans les abris

Photo L. HALING

Fig. 7 — *L'usine à froid de Vitshumbi*
Le poisson frais est transporté sous froid jusqu'à Goma et Bukavu

Photo P. DEPASSE

Fig. 8 — *Lac Albert, Pêcherie* DÉSIRANT
Rentrée de la pêche au filet dormant
Lates, Hydrocyon, *Mormyre*, etc.

Photo P. DEPASSE

Fig. 9 — *Lac Albert, Pêcherie* DÉSIRANT
Relevé du filet dormant de profondeur
Lates *et* Synodontis

Fig. 10 — *Capture d'un grand Capitaine*, Lates
Certains specimens peuvent atteindre plus de 100 kilos

Photo LOMBARD

Fig. 11 — *Pêche maritime du Congo*
Triage du poisson sur le pont du chalutier
Capture de Dorades (Dentex angolensis *et* D. congoensis)

Photo LOMBARD

Fig. 12 — *Déchargement du poisson à Matadi*

Photo LOMBARD

Fig. 13 — *Bacs de Dorades sous glaces, préparés pour l'expédition à Léopoldville, où le poisson sera vendu sur le marché indigène*

Photo LOMBARD

Fig. 14 — *L'usine à glace de la Pêche Maritime du Congo à Ango*

Aperçu sur la question de la pêche industrielle aux lacs Kivu, Edouard et Albert

par

André Hulot
Ingénieur Agronome Colonial AIGx.

Nous publions sous ce titre de larges extraits des rapports rédigés sur ces problèmes par M^r A. Hulot qui a participé, en tant qu'ichthyologiste, à la Mission d'Exploration des lacs Kivu, Édouard et Albert (1952-1953) organisée par le Ministère des Colonies.

Avant de participer à cette mission, M. A. Hulot *avait acquis une grande expérience dans ce domaine. En tant qu'hydrobiologiste à l'INÉAC, pendant six ans, il a pu étudier les problèmes de biologie appliquée, tandis qu'au cours de deux missions, la Mission piscicole du Katanga (1946-1947) et l'Expédition océanographique belge dans les eaux côtières de l'Atlantique Sud (1948-1949), il s'est plus spécialement consacré à l'étude statistique des populations ichthyennes et aux conclusions économiques que l'on peut tirer de tels travaux. C'est le fruit de cette expérience et les suggestions qu'elle lui a permis de faire scientifiquement que l'on trouvera dans ces pages.*

La Direction de la Revue

SOMMAIRE

INTRODUCTION 816
Chap. I — NOTIONS DE BIOGÉNIE AQUATIQUE 817
§ 1. — Production biologique des eaux 818
§ 2. — L'équilibre biologique (Climax) 821
Tableau des transformations en milieu lacustre
§ 3. — La surexploitation (Overfishing) 822
§ 4. — La sous-exploitation (Réserve de pêche) 826
Considérations sur ce premier chapitre 828

CHAP. II — MÉTHODES 829
§ 1. — Programme général suivi dans l'étude des lacs 829
§ 2. — Techniques utilisées 830
CHAP. III — LES TRANSFORMATIONS ICHTHYENNES AUX LACS KIVU, ÉDOUARD ET ALBERT 834
§ 1. — Inventaire faunique comparé des lacs Kivu, Edouard, Albert et des rivières 834
Récapitulation des espèces récoltées 841
Tableaux récapitulatifs des pêches 843
Considérations 845
§ 2. — Esquisse de sociologie ichthyenne lacustre 850
A — Lac Kivu 851
Représentation schématique des groupements du lac Kivu . . . 851
B — Lac Edouard 855
Représentation schématique des groupements du lac Edouard . 856
C — Lac Albert 864
D — Lacs Ndalaga et Lukulu 869
E — Lac Vert de Goma 869
§ 3. — Maillons déficients ou absents dans les chaînes alimentaires des lacs 869
A — Lac Kivu 869
B — Lac Edouard 871
C — Lacs Ndalaga et Lukulu. 872
D — Lac Vert de Goma 872
§ 4. — Acclimatations 872
I — Généralités sur les acclimatations. 872
II — Acclimatations préconisées 874
A — Lac Kivu 874
B — Lac Edouard 875
C — Lacs Ndalaga et Lukulu. 876
D — Lac Vert (Goma) 877
CHAP. IV — L'ACTION DE LA PÊCHE INDUSTRIELLE DANS LES LACS — LA RÉSERVATION DE LA PÊCHE ET SES PROBLÈMES. 877
CHAP. V — RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE D'EXPLOITATION. 878
Résumé. 879
Samenvatting 881

INTRODUCTION

Au cours de notre participation à la mission d'étude des lacs Kivu, Édouard et Albert, nous nous étions fixé plus spécialement le double objectif suivant :

1° l'étude des menaces de rupture d'équilibre biologique par la pêche industrielle dans les trois lacs considérés;

2° l'étude de l'opportunité de l'acclimatation de certains poissons au lac Kivu.

Pour apporter des éléments de réponse à de tels problèmes, il convenait de les replacer d'abord dans leur cadre général, de rassembler ensuite le maximum d'observations, au point de vue zootechnique, et enfin de dégager des conclusions. Celles-ci ne constituent qu'une simple ébauche d'un problème général d'hydrobiologie appliquée.

La conclusion pratique de notre participation à la mission des lacs est la suivante : si on veut arriver à une saine gestion des ressources

des eaux libres, il est nécessaire d'opérer une réforme structurale de la réglementation de la pêche au Congo, de revoir la législation sur la pêche, d'intensifier la recherche scientifique tout en tenant compte des réalités pratiques, aussi bien du point de vue biologique que technique.

La mission des lacs Kivu, Édouard et Albert a été organisée par la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies. Sa gestion a été confiée à la Commission administrative du Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Nous remercions M. Van Straelen, président de la Commission administrative, de nous avoir confié cette étude et de nous avoir fourni les moyens de la mener à bonne fin. Nous exprimons également notre gratitude à tous ceux qui, aussi bien en Afrique qu'en Belgique, nous ont aidé de différentes façons et nous ont ainsi permis d'accomplir notre mission dans les meilleures conditions et avec le plus de chances de réussite. Enfin, sans la collaboration technique du préparateur E. Walschaerts, un tel travail eût été impossible. Les photographies illustrant ce texte ont été prises par nos collègues de l'expédition : A. Capart, D. Van der Ben et E. Walschaerts.

CHAPITRE I

Notions de biogénie aquatique

On a parlé de ruptures d'équilibres biologiques et de surexploitation (overfishing) dans le domaine de la pêche lacustre au Congo belge. En fait, doit-on parler d'équilibres biologiques, ou bien, ce qui est tout autre chose, de successions de poussées spécifiques ?

Choisissons un exemple simple : soit un verger de pommiers parasités par des pucerons. Luttons contre cet insecte (Phytophtire) à l'aide d'hyménoptères parasites et établissons les courbes de fréquence des deux espèces au cours de l'année (fig. 1).

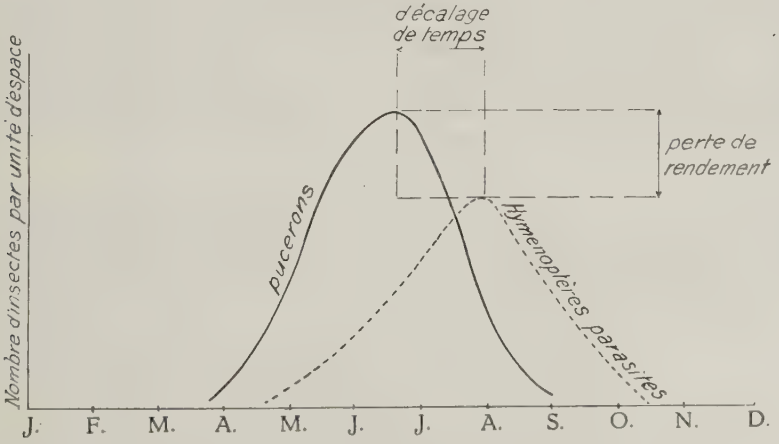


Fig. 1

Nous constaterons la présence de deux sommets spécifiques qui se succèdent dans le temps, toutes choses égales d'ailleurs (climature).

Peut-on parler, dans ce verger, d'équilibre biologique et de capital insecte? Évidemment non. Il y a deux espèces qui se « succèdent », et il existe à tout moment un « potentiel hémiptère » et un « potentiel hyménoptère » dont les tendances sont de signes contraires.

Semblablement, en ichthyologie, nous ne désirons plus parler de capital poisson, notion vague et pratiquement intraduisible en chiffres parce que fluctuant dans le temps et dans l'espace, mais bien de potentiel de conversion ichthyenne c'est-à-dire, de « possibilités de transformation de plancton, d'insectes, de végétaux supérieurs en poisson ».

De même dans le domaine hydrobiologique, il ne devrait plus être question d'équilibres biologiques, mais bien de successions de poussées spécifiques. Dans ce dernier concept, l'action halieutique de l'homme est incluse, avec cette nuance, qu'elle peut être aussi intense ou réduite qu'il le veut.

Ces problèmes, simples lorsqu'on les étudie individuellement, deviennent extraordinairement complexes lorsqu'ils doivent être envisagés dans leur ensemble. Pour les exposer, un développement assez long s'impose.

Il existe dans la biogénie des lacs un *potentiel minéral* (éléments chimiques) dont la stabilité s'accroît avec l'étendue du bassin hydrographique. Ce potentiel minéral dépend de la nature du fond du lac, des apports extérieurs par les pluies, les eaux de ruissellement et les affluents, des sorties par les exutoires et des prélèvements sous forme de pêche.

Si, au lac Édouard, nous exploitons par exemple 6.000 t de poisson par an, nous enlevons environ 1 kg de matières minérales par hectare chaque année.

Notre opinion est que, actuellement, les sorties minérales de ce lac par l'enlèvement de poissons sont extrêmement faibles, comparées aux entrées par les apports extérieurs. Nous serions fort tentés d'appeler ce potentiel minéral, un « capital » pratiquement fixe, mais existant sous des formes extrêmement diverses (poussées phytoplanctoniques par exemple).

Nous développerons d'abord la question du potentiel minéral pour parler ensuite de la conception actuelle de l'équilibre biologique, et enfin de la surexploitation et de la sous-exploitation lacustres, actions possibles de l'homme sur ce milieu.

§ 1 — **Production biologique des eaux**

La détermination de la production des eaux est le grand souci des hydrobiologistes marins et d'eaux douces du monde entier. Une littérature abondante existe dans ce domaine; nous essayons de la

résumer ici de façon utile. Il importe d'abord de s'entendre sur la valeur des termes employés :

La *production biologique* d'une eau est le poids de matière organique vivante produite dans un intervalle de temps déterminé, pour une surface ou un volume d'eau donné, et dans les conditions de milieu où elle se trouve. Cette matière organique vivante est composée d'éléments végétaux (macroscopiques et microscopiques) et, secondairement, d'éléments animaux. La production biologique doit être considérée sous l'aspect de deux phases fondamentalement différentes :

1° — La production biologique *in situ* et sans extraction — Elle sera théoriquement la plus faible des deux parce qu'elle s'arrête à un palier (espace vital des éléments transformateurs, auto-intoxication du milieu par H_2S et toxines).

2° — La production biologique avec extraction — Elle sera théoriquement la plus élevée des deux parce qu'on a créé de l'espace vital pour les transformateurs; l'auto-intoxication est moindre ou retardée.

Ses limites sont celles imposées par le milieu, et plus particulièrement, celles dictées par la loi du minimum.

Selon la vitesse d'extraction (quantité de matière extraite par unité de temps) on peut passer d'une phase à l'autre. Ce qui nous importe, dans le cadre de ce rapport de mission, c'est de connaître la quantité de poisson qu'on peut extraire d'une pièce d'eau et ensuite, de pouvoir continuer à l'extraire. Il s'agit donc bien de la production biologique avec extraction, limitée au poisson.

Il est matériellement possible d'estimer, en poids, les éléments chimiques présents dans un lac durant un an. Il est matériellement possible d'estimer la quantité de phytoplancton, zooplancton, insectes... et de poissons contenue dans un lac. Ce que nous ignorons encore, c'est la relation précise qui unit ces facteurs.

L'expérience fondamentale très simple, décrite ci-après, permettrait d'éclairer ce problème :

Convenons d'appeler PVE (production végétale extraite) la quantité de *Spirogyra* par exemple, qu'on peut extraire d'un litre d'eau de Yangambi placée sous le climat de Yangambi, pendant 1 an.

PVE (Yangambi) = A kg de *Spirogyra*.

Choisissons alors un poisson mangeur de *Spirogyra*, *Phractolaemus ansorgii* Blgr. par exemple. Établissons son rendement (soit K le nombre de kg de *Spirogyra* nécessaire pour obtenir 1 kg de *Phractolaemus*. Nous pourrons ainsi établir un indice *Phractolaemus* de l'eau par une formule simple : $p = A : K$.

Nous obtenons ainsi un indice de base de conversions ichthyennes qui peut être adapté selon la conjoncture (étangs, lacs) en faisant intervenir des rentabilités secondes et ultérieures de poissons.

Au point de vue qui nous préoccupe, nous devons connaître de tels renseignements parce qu'eux seuls pourraient nous autoriser à dire, par exemple :

« Au lac Édouard, il y a 1 t de plancton par exemple à l'hectare. Par conséquent, il est possible d'en extraire 200 kg de poissons, si telle est la rentabilité de cette conversion ».

Connaissant la limite du possible, on peut alors établir des règles d'exploitation, tout comme en résistance des matériaux on calcule les normes de sécurité de l'emploi d'un câble, non à partir du fait qu'il supporte une traction de 10 kg, mais à partir du fait qu'il se rompt sous une charge de 5 t.

C'est à partir de cette charge de rupture, de cette limite du possible, que nous pourrons émettre une opinion raisonnée sur les problèmes de la pêche; c'est à cette limite qu'il faut apporter, imposés par les conjonctures locales (variations climatiques, etc.) les correctifs suivants : augmentation de pêche, limitation de pêche, acclimatation, réservation.

En milieu non contrôlable, ces correctifs sont toujours restrictifs, hormis les cas d'acclimatation et de repeuplement. En milieu contrôlable, comme les étangs de pisciculture, ils peuvent être positifs (relèvement du minimum nutritif par fumure ou ralentissement du débit d'eau par exemple.)

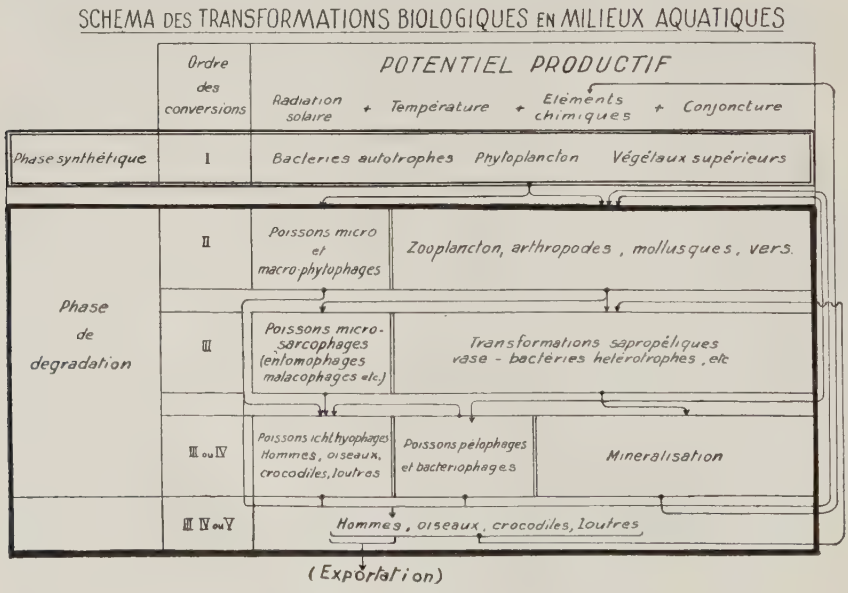


Fig. 2

En conclusion pratique de ce paragraphe, disons que, aussi longtemps que nous ne connaîtrons pas le rendement des conversions ichthyennes dans l'ambiance étudiée, nous ne pourrons qu'accumuler

des chiffres sur la quantité de phytoplancton et de zooplancton existante, sur la quantité de poissons se trouvant dans un lac, mais sans apporter le moindre élément nouveau quant à la relation qui les unit, c'est-à-dire l'établissement d'un pronostic quant à leur « futur ».

§ 2 — L'équilibre biologique (Climax)

Dans une pièce d'eau, l'ensemble des transformations est représenté par le schéma de la figure 2. Pour les besoins de la cause, nous lui donnons une représentation ichthyocentrique, puisque c'est ce point de vue que nous avions mission d'étudier. Nous avons encadré d'un double trait la phase synthétique, et d'un trait gras la phase de dégradation.

On pourrait idéaliser le problème par l'opposition de deux courbes de synthèse et de dégradation (fig. 3).

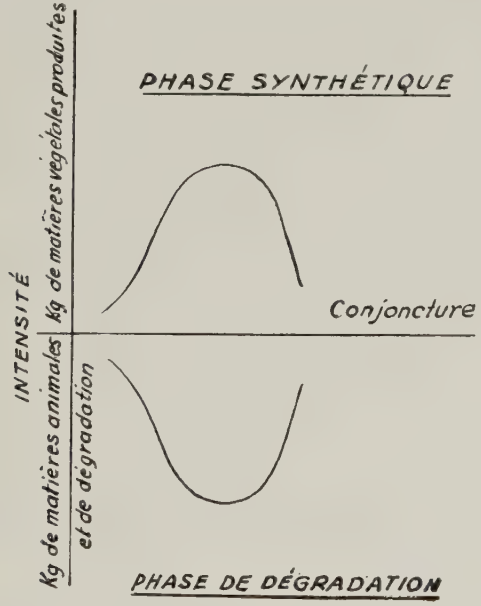


Fig. 3

Le *climax*, c'est-à-dire l'équilibre, serait obtenu si la sommation des courbes était égale à 0. On dit, en mécanique, qu'un système est en équilibre lorsque la résultante des forces qui le sollicite est nulle et lorsque la somme des moments de ces forces par rapport à un point quelconque est nulle également.

Remplaçons dans le tableau des transformations ci-contre les forces par des tendances, c'est-à-dire des « probabilités » d'existence, de coexistence, d'augmentation, de régression des transformateurs, et nous arrivons à une autre conception, celle du « dynamisme » des groupements biologiques.

Les groupements d'animaux et de végétaux ne sont jamais en équilibre, précisément parce qu'entre les phases de synthèse et de dégradation il y a un décalage de temps (hysteresis) et une transformation incomplète (perte de rendement de conversion).

Jamais, 1 kg de plancton ne donne « immédiatement » 1 kg de *Tilapia*, mais bien 1/2 kg de *Tilapia* + 1/2 kg de matières excrétées ou rejetées par exemple et une partie d'énergie perdue (déplacements).

Répétons qu'il n'existe pas de capital poisson, mais un potentiel de transformation par le poisson; répétons qu'un équilibre statique et définitif n'existe pas.

En conclusion, la prudence s'impose lorsqu'on parle de rupture d'équilibres biologiques.

On a dit que la pêche du *Citharinus citharus* (GEOFF.) a diminué au lac Albert par suite de l'action du pêcheur. Pourquoi ne pas dire que ces *Citharinus* ont été aussi dévorés en partie par les grands *Lates albertianus* WORTH. qu'on pêche actuellement en abondance.

§ 3 — **Surexploitation (Overfishing)**

Précisons, à la lumière de ce qui vient d'être dit, l'action des transformateurs d'ordre IV [1] dans les lacs.

— Lorsque *Clarias lazera* CUV. et VAL., transformateur d'ordre IV, consomme un *Tilapia nilotica* L., transformateur d'ordre II, ce vorace n'a rien changé à la composition chimique globale du lac, puisque la conversion a eu lieu dans le lac.

— L'homme, transformateur d'ordre IV également, en pêchant un *Tilapia nilotica* L., exporte ce poisson; il ne le restitue pas, ou pratiquement pas au lac. Il a changé « momentanément » la composition chimique globale du lac.

Tous deux ont cependant modifié de la même façon le mécanisme lacustre; en effet, un potentiel reproductif a disparu pour la « strate » *Tilapia;* mais des potentiels nouveaux de résilience se déclenchent et entrent en action (voir plus loin).

Ceci nous permet de présenter le problème sous deux aspects : 1° Surexploitation minérale, 2° Surexploitation du poisson.

Nous devons faire cette distinction pour la raison suivante. En agriculture, il ne viendra jamais à l'idée de personne de dire qu'une terre a été surexploitée parce que, l'observant immédiatement après la récolte, on n'y voit plus d'épi de céréales. La terre produira l'année suivante, à la condition qu'on l'ait réensemencée. En agronomie, la récolte n'est autre que l'enlèvement des transformateurs « d'Ordre I ». En halieutique, la pêche est l'enlèvement d'une partie des transformateurs « d'Ordres II à IV ». Une terre sera épuisée temporairement par une ou plusieurs récoltes, sans restitutions;

[1] Voir tableau fig. 2 : Ordre des conversions.

mais sa fertilité se réinstallera (jachère, éléments atmosphériques). L'épuisement d'une terre ne sera définitif que si nous lui avons imposé des modifications de structures irréversibles (transformation en désert par exemple). Transposons ces notions au domaine aquatique.

1 — Surexploitation minérale

Il y aura « surexploitation minérale » d'un lac, le jour où les sorties minérales de ce lac, sous forme de poissons pêchés, seront supérieures aux entrées apportées par les pluies (directes ou de ruissellement) et aux remises en circulation par « Turn-over » (1).

Cette surexploitation, si elle se présente, n'est jamais durable, car, tôt ou tard, les apports extérieurs viendront redresser la situation; à moins, toutefois, qu'un changement radical de climat n'intervienne pour inhiber les apports extérieurs par les pluies.

A notre avis, en milieu lacustre ou marin, la surexploitation minérale ne semble pas se poser comme un fait du pêcheur dans la suite des temps; il faut, en effet, se représenter que toute pièce d'eau est un « intégrateur » des ressources de son bassin hydrographique et que, de ce fait, elle sera toujours, potentiellement, plus riche qu'une terre.

Parfois, il peut y avoir dans un lac des surexploitations minérales locales ou temporaires, mais tôt ou tard des brassages viennent restaurer la situation; la pêche pourra certes s'en ressentir, mais, une fois les conditions redevenues normales, le potentiel primitif de transformation pourra se réinstaller. Au contraire, une surexploitation minérale peut avoit lieu dans un étang.

La mesure de cette surexploitation doit pouvoir se déduire de PVE et de p et aussi de la variation de la quantité de phytoplancton au long des années (voir p. 819).

2 — La surexploitation du « potentiel poisson »

On peut réduire fortement la population lacustre par la pêche. On peut arriver à pêcher une espèce de poisson jusqu'à sa forte diminution, sans cependant l'exterminer; les espèces migratrices comme le saumon et *Labeo altivelis* PETERS sont dans ce cas.

Si les agissements de l'homme peuvent faire disparaître des animaux terrestres à faible pouvoir de multiplication et à croissance lente, le poisson, et en général tous les animaux aquatiques à sang froid, hormis le crocodile et certaines tortues, dont la biologie est liée aux bancs de sable, sont ceux qui se défendent le mieux contre lui.

Il est évident que nous ne faisons pas entrer dans les influences normales de l'homme les pollutions des cours d'eau par les villes et les usines. Cependant il faut avouer que, même dans ce cas, le

(1) Le « Turn-over » est un renversement de stratification thermique des eaux par suite du refroidissement des couches superficielles. A ce moment les eaux des profondeurs reviennent vers la surface, y ramenant des éléments qui avaient quitté la zone superficielle (mortalités, sédiments).

rétablissement de la situation se fait très vite (2 à 5 ans) si la cause inhibitrice disparaît et si la recolonisation se fait plurilocalement.

VIBERT définit très clairement le problème pour les eaux tempérées [1] :

« Si l'homme prélève 30 kg de truites dans un lac à truite, il crée de la place au soleil pour des jeunes qui sans cela étaient condamnés à mourir en bas âge.

» Cette capacité de reproduction [2], pratiquement inemployée par suite du manque de nourriture ou d'espace vital, est appelée *résilience*. Elle comble les vides faits par l'homme dans une population piscicole. Tant que les captures ne dépassent pas cette possibilité, la résilience va les compenser intégralement, et la densité en truites restera invariable, — toutes choses égales d'ailleurs [3].

» Il y a des espèces à faible résilience (truite, saumon), donc exposées à une surexploitation.

» Le danger de courir à une raréfaction de poissons de toutes espèces par suite de l'abus de la pêche a dominé l'esprit des pêcheurs et des pouvoirs publics. Ce danger est réel, aussi bien en mer qu'en eaux douces, pour les espèces à faible résilience.

» Pour les espèces d'eau chaude, il y a beaucoup plus de risques de « sous-exploitation »; celle-ci provoque une réduction du tonnage à pêcher par suite de la pullulation d'individus dont le nombre excessif réduit le taux de croissance. Des repeuplements peuvent être, dès lors, parfaitement inutiles, voire même nuisibles ».

Essayons de raisonner de façon analogue pour les eaux équatoriales, et nous verrons combien gratuite peut être une détermination, aussi bien dans un sens que dans l'autre, d'un plafond de pêche sous l'équateur :

1° La température élevée augmente considérablement la rapidité des processus biologiques, qu'ils soient de synthèse ou de dégradation. C'est cette rapidité qui donne cet aspect de luxuriance qu'on connaît aux régions équatoriales.

Par exemple, un *Tilapia* se nourrit toute l'année, alors qu'une carpe en Belgique se nourrit d'avril à octobre; de ce fait il grandit beaucoup plus vite que celle-ci.

2° La reproduction du poisson a lieu durant toute l'année, du moins dans les régions équatoriales proprement dites, tel le lac Édouard. Au contraire, dans les régions à latitude, ou altitude élevée, comme le Katanga, le *Tilapia* ne se reproduit que pendant quelques mois (saison humide).

Un *Tilapia* peut se reproduire au Congo 4 à 7 fois l'an, selon la région; une carpe 1 fois seulement en région tempérée, mais plusieurs fois en climats équatoriaux.

---

(1) Bull. Français de Pisciculture (juin 1954)
(2) Ou mieux, de reconstitution
(3) C'est ici qu'intervient la notion d'« overfishing » minéral dont il est question plus haut.

Certaines espèces n'ont qu'une seule reproduction par an, *in situ* ou au cours d'une migration *(Labeo altivelis* PETERS par exemple).

3° Au Congo, en ce qui concerne le patrimoine spécifique ichthyen, nous trouvons des poissons transformateurs adaptés à l'exploitation de chacun des maillons de la chaîne alimentaire (Ordres II à IV). Dans nos contrées tempérées froides, nous n'avons pas une telle richesse faunique. La « résilience spécifique » doit être généralement plus élevée sous les tropiques. Ceci est rassurant.

En conclusion de ce troisième paragraphe, disons que tout le nœud du problème de l'« overfishing » est dans l'étude de la résilience spécifique.

S'il est prématuré d'émettre des conclusions pour le Congo, dans l'état actuel de nos connaissances, il est tout au moins permis d'émettre une hypothèse de travail à confirmer ou à infirmer.

1° Il faut veiller à ne pas arriver, dans le domaine lacustre, à une « surexploitation minérale ». Notre impression est que cette surexploitation n'arrivera pas. Mais, comme en biologie il ne faut pas se fier à des impressions, nous devons tenir une comptabilité scrupuleuse des entrées et des sorties d'un lac.

2° Il faut veiller à ménager les transformateurs d'Ordres II et III si nous voulons maintenir leur pouvoir de résilience et même l'augmenter, c'est-à-dire maintenir ou augmenter le potentiel de pêche. Pour cela, il faut :

a) Éviter de pêcher au moment de la reproduction pour les espèces qui n'ont qu'une reproduction par an.

Pour les poissons qui se reproduisent plusieurs fois par an, comme le *Tilapia*, il devient difficile, et sans doute inutile, d'imposer les limites de pêche (voir plus loin).

b) Éviter de troubler les endroits de reproduction et de première croissance des transformateurs d'Ordre II.

c) Restituer aux lacs le nombre de transformateurs enlevés par la pêche.

A la campagne, lorsqu'un paysan abat un porc, il a des porcelets en réserve. Nous devons agir de même en matière de pêche, par un nourrain de remplacement. Ceci n'est pas en contradiction avec ce qui a été dit au sujet de la nocuité ou de l'inutilité de repeuplement à propos de résilience. Nous ne savons pas quelle est cette résilience; nous ne commettrons pas d'erreur en maintenant sa source constante. En outre, pour les espèces qui se reproduisent toute l'année, il est impossible de ne pas pêcher des poissons en période de maturité.

d) Proportionner les limites inférieures et supérieures de rentabilité à l'exploitation.

En élevage, un porc est abattu aux environs de 100 kg. Au delà, son accroissement en poids devient trop onéreux. Que penser alors du « Capitaine » *(Lates albertianus* WORTH.) de 80 à 100 kg. Quelle quantité de chair d'Ordre II à IV doit-il consommer pour faire son

kilo d'accroissement supplémentaire? Se reproduit-il encore à cette taille?

Évidemment, on pourrait reprocher, à cette comparaison simpliste du poisson et du bétail, ceci :
— le bétail est une propriété individuelle, et l'intérêt du paysan est de veiller à « son bien »;
— le poisson est une richesse qui appartient à tous et tout le monde n'est pas prévoyant.

Ceci relève de la politique de la pêche.

§ 4 — **La Sous-exploitation (Réserve de pêche)**

Lorsque l'homme décide de cesser la pêche, temporairement ou définitivement, que se passe-t-il dans le milieu aquatique? Recourons une fois de plus au tableau des transformateurs du § 2 :

1° Les exportations minérales cessent.

2° Les voraces (Ordre IV), de grande et petite tailles, cessent d'être contrôlés, sauf pour certains animaux comme le crocodile et la loutre éventuellement.

3° Les Ordres II sont soumis au contrôle inconditionnel par les Ordres IV.

Nous entrons ici dans le domaine des hypothèses et nous devons recourir à des observations quelque peu disparates pour tenter d'établir une ligne de conduite un tant soit peu cohérente.

Les endroits de pêche, d'où l'homme a volontairement retiré son action, sont très rares et ce n'est que depuis peu d'années que des expériences comme celles de la réservation intégrale de la nature au Parc National Albert sont en cours.

Cas du lac Édouard et de la Haute Semliki (milieu libre)

Quelques coups de filets dans les endroits réservés depuis plusieurs années, en comparaison avec des endroits non réservés, nous montrent une « concentration anormale de voraces de grande taille »; or, ces endroits sont reconnus comme fréquentés par les Ordres II *(Tilapia nilotica)* pour la fraie, et habités par les stades juvéniles de ces poissons (voir plus loin).

Cela est vrai pour les endroits calmes. Il ne paraît pas en être de même pour les parties courantes de la Haute Semliki (voir plus loin).

Cas des étangs de pisciculture (milieu fermé)

En étangs de pisciculture laissés à l'abandon, on constate que les voraces de petite taille comme *Hemichromis fasciatus* PETERS et *Haplochromis moffati* CAST. supplantent en 2 à 3 ans *Tilapia macrochir* BLGR., *T. chrystii* BLGR. et *Labeo lineatus* BLGR. (expériences INEAC, Keyberg et Yangambi).

En ce qui concerne les voraces de petite taille, une conséquence trop peu connue de l'emploi de filets à grande maille pour « soi-disant protéger de jeunes alevins de poissons d'importance économique »

est la suivante : on réserve la pêche au profit des voraces de petite taille qui s'attaquent aux œufs et alevins de poissons de grande taille des Ordres II à IV.

Qu'est-ce qui intéresse l'homme pour sa survivance? Ce sont les transformateurs d'Ordres II et III.

Les poissons d'Ordre IV de grande taille sont à la fois les concurrents de l'homme et les « policiers des eaux » (élimination des malvenus et des petits voraces). L'intérêt de l'homme est de se substituer à lui dans la consommation des phytophages, et de ne lui laisser que son rôle de police.

En conclusion de ce paragraphe, émettons l'hypothèse de travail suivante :

En réservation de pêche, les transformateurs d'Ordre IV, de grande et de petite tailles, n'étant plus contrôlés, vont prendre un développement numérique et pondéral considérable aux dépens des transformateurs d'Ordre II et plus généralement aux dépens des stades jeunes de tous les ordres. La « pointe spécifique Voraces » va tendre vers un maximum; la « pointe spécifique Phytophages » va régresser et tomber si bas que le vorace devra bientôt régresser aussi, faute de nourriture.

Entre ce moment et celui où le phytophage aura rétabli sa population, il y aura un « hiatus » dans le tonnage exploitable par l'homme (1); en d'autres termes (fig. 4), pendant la période AB, il y a, globa-

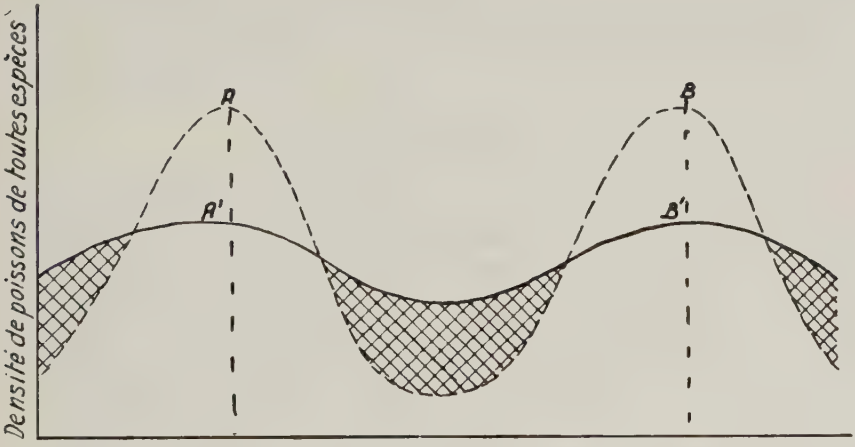


Fig. 4 — *Courbe résultante des fluctuations lorsque les grands voraces sont contrôlés par l'homme (A'B').*
Courbe résultante des fluctuations lorsque les grands voraces ne sont pas contrôlés par l'homme (A B).
Hiatus dans le tonnage exploitable.

(1) En réalité, le problème n'est pas si simple : les grands voraces d'ordre IV contrôlent aussi les voraces de petite taille comme les *Haplochromis*. Il y a là un domaine merveilleux d'investigations pour un zoosociologue.

lement, autant de poissons que pendant la période A' B', mais cette quantité est différemment répartie dans le temps d'une période.

Les éléments dont nous disposons actuellement nous font penser que, sous le climat équatorial, le retrait de l'action de l'homme en matière de pêche doit accentuer les fluctuations spécifiques. Une réserve de pêche doit, pour cette raison, être minutieusement étudiée. Il est possible qu'elle doive être mobile dans le temps et dans l'espace; sinon, établie pour et par l'homme, elle risque de ne lui servir absolument à rien.

On nous répondra : « Et avant l'action industrielle de l'homme, il y avait du poisson en abondance! » Évidemment. Mais quelle était l'amplitude des fluctuations spécifiques? Nul ne pourra jamais le dire. L'abondance du poisson frappait les mémoires, mais dire ce qui se passait il y a cinquante ans est déjà impossible.

Que dire d'autre que ce qu'écrivait J. LEBRUN pour le domaine végétal terrestre [1] : « En fait, et c'est là la conclusion majeure de ce bref exposé, la grande idée de la réserve intégrale, qui postule avant tout une expérience fondamentale de dynamisme biologique dans une nature « vierge », ne coïncide pas avec le souci légitime de conservation de certaines communautés ou de certaines espèces.... Il s'agit réellement de deux ordres d'idées nettement différents qui exigent des solutions et des modalités de réalisations différentes.

» Conservation intégrale de la nature, et conservation de communautés d'espèces sont, l'une et l'autre, tâches qu'il importe de réaliser ou d'étendre; ce n'est pas notre objet que d'appuyer une fois de plus des vérités aussi éclatantes, mais elles sont en fait irréductibles ».

Considérations sur ce premier chapitre

Dans ce premier chapitre, nous avons essayé de schématiser l'action de l'homme sur le milieu lacustre, milieu qu'il exploite, mais ne parvient pas à contrôler. Il est infiniment peu probable qu'il arrive à agir sur les transformateurs d'Ordre I pour les lacs Édouard et Albert; pour le Kivu, le problème est différent; nous en reparlerons plus loin (voir p. 851). Il peut agir sur les transformateurs d'Ordres II à IV de façon opportune, ou inopportune, par la pêche.

En suivant le schéma que nous venons d'indiquer, nous espérons éviter au lecteur de se perdre dans le détail de ces problèmes si complexes. Disons cependant que ce schéma, s'il devait être mis en application utilitaire, devrait rester soumis au contrôle de biologistes compétents. Disons également que le problème n'est que posé une fois de plus!

De nombreuses données expérimentales manquent. Elles sont inaccessibles en milieu libre comme un lac (estimation de la résilience et de la rentabilité des conversions). Si nous voulons avancer avec

[1] Bull. du Corps des Lieutenants honoraires de Chasse, vol. III, n° 12 (1953)

un profit palpable dans l'étude de la biologie des lacs, nous devrons nécessairement appeler à l'aide les techniques de l'hydrobiologie en milieux contrôlables (Pisciculture).

Des suggestions seront exposées à ce sujet en fin de rapport (voir p. 878 et 879).

CHAPITRE II
Méthodes

L'étude simultanée de trois lacs distants de près de 1.000 km et de certains de leurs affluents, en une seule et même année, ne pouvait être menée que sous la forme de coups de sonde. Une telle technique était permise par l'uniformité du milieu aquatique.

C'est aussi en fonction de cette uniformité que nous nous sommes abstenus d'étendre nos investigations aux parties lacustres hors du territoire congolais. Il existe, certes, des particularités locales mais il nous a cependant paru prudent de ne point disperser nos efforts en face d'un objectif extrêmement complexe.

C'est pour ces raisons qu'il ne faudra point attendre comme résultat de notre mission une étude de caractère monographique : de tels travaux sont toujours œuvre de stations permanentes, largement pourvues d'hommes et de matériel et qui, outre le confort du travail, ont l'assurance scientifique de la répétition des observations dans le temps et dans l'espace.

Il faudra pourtant bien se dire, pour l'avenir, que les observations qui ont été faites auront d'autant plus de valeur qu'elles seront poursuivies.

§ 1 — Programme général suivi

Le programme général que nous nous sommes imposé, afin de répondre aux questions posées par le Ministre des Colonies à la Commission administrative du Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique a été le suivant : [1]

1) Définir les groupements de poissons des lacs et rivières en cause, sous deux points de vue :
   — inventaire spécifique et établissement de l'état de la faune (taille moyenne);
   — degré de transformation des ressources lacustres par le poisson. Connaissant ce point, il devenait possible d'établir l'opportunité de l'acclimatation et ses modalités d'exécution.
2) Définir l'action de la pêche industrielle.
3) Établir un programme de recherche hydrobiologique suggérant aux autorités congolaises une modalité de travail destinée à assurer aux missions de ce genre une continuité d'action.

[1] cfr. lettre 411/77, du 13 mars 1952, du Ministre des Colonies au Gouverneur Général de la Colonie

Ce plan de travail est l'homologue de celui que nous avons établi pour la question piscicole congolaise sous l'égide de l'INÉAC. Il est implicitement compris dans ce rapport.

§ 2 — Techniques utilisées

1 — Identification du poisson

Nous avons déterminé les collections de poissons selon la systématique de POLL, REGAN, TREWAWAS et BOULENGER.

Pour maintes espèces nous nous sommes arrêté aux groupes.

Il apparaît que certaines espèces ont une dispersion géographique plus large que celle établie, jusqu'à maintenant, à partir de collections trop réduites.

Il apparaît aussi que des travaux de synthèse systématique basés sur des observations éthologiques doivent être entrepris.

2 — Capture du poisson

Engins et modes de capture :

— Senne de 600 m à mailles de 4-5 cm de côté au minimum (Copile) (Désirant),
— Filets dormants à mailles de 6-10 cm de côté (Copile),
— Petites sennes en tissus moustiquaire (25 m),
— Explosif seul. Charges de 50 gr à 2,5 kg. pendues à une bouée, ou déposées sur le fond,
— Explosif d'après échosondage, l'explosif étant descendu dans le banc [1] de poissons,
— Troubleau,
— Lignes.

a) Pouvoir de capture

A la senne et au filet dormant « industriel » tous les poissons en dessous de 15 cm de longueur échappent. Au troubleau et à la senne en tulle moustiquaire, les petits alevins sont capturés. A l'explosif, le pouvoir de capture est encore mal défini. Une étude méticuleuse devrait être être effectuée sur cette méthode d'étude extrêmement pratique et rapide.

Selon quelques contrôles effectués au scaphandre, 40 à 50 % des poissons reviennent en surface pour les genres *Haplochromis*, *Tilapia*, *Barbus*, *Labeo*, *Alestes*, *Lates*. Les *Clarias lazera* (CUV. et VAL.) et Protoptères sombrent ou échappent. Les *Synodontis* viennent en surface. Les *Barilius* vont au fond.

Quoi qu'il en soit, les analyses fauniques établies sont celles du pouvoir de capture des instruments; ceci est l'irréductible difficulté de l'étude de milieux libres, non contrôlables par vidange totale.

b) Au point de vue de l'observation, les lacunes des méthodes de capture utilisées sont les suivantes :

1) Le chalutage ne fut pas utilisé faute de bateau suffisamment puissant. Des essais effectués à bord du « Nioka » au lac Édouard furent un échec total. La nature des fonds en prohibait, de plus, l'emploi en bien des endroits.

[1] Pour le repérage des bancs de poissons par échosondage, voir A. CAPART, *Bulletin agricole du Congo belge*, Bruxelles, vol. XLVI, n° 5, pp. 1075-1104 (1955)

2) La senne danoise ne fut pas utilisée non plus, faute de disposer d'un tel engin qui ne s'était pas avéré indispensable lors de la préparation de la mission et qu'il n'aurait en outre pas été possible de mettre en œuvre avec les embarcations mises à notre disposition.

3) La pêche électrique ne fût pas utilisée parce qu'exigeant une expérience technique que nous ne possédons pas. Des essais effectués au lac Kivu ne donnèrent pas de résultats.

3 — Analyse des populations de poissons

a) Analyse des groupements ichthyens récoltés

Nous avons établi le plus grand nombre possible de spectres de nombre et de poids de poissons, dont la comparaison visuelle permet de dire automatiquement la qualité économique de la faune (espèces de petite ou de grande taille).

Il nous manque la relation qui unit le nombre et le poids des poissons afin de définir l'action d'une espèce de poisson sur son entourage. Diverses expériences piscicoles sont nécessaires à ce sujet.

b) Analyse des poissons

1) Morphologie

Longueur : Pointage sur papier millimétrique à l'extrémité de la caudale. Dans le cas des *Bagrus docmac* Forsk, la longueur a été prise à la naissance du filament du lobe supérieur de la caudale.

Les classes de longueur ont été établies à raison de 1/13 à 1/15 de la longueur moyenne.

Poids : — Les poids individuels ont été établis sur le terrain à l'aide d'une balance « pèse-bébé » pesant à 10 g près, pour les grands poissons.

— Pour les poissons de 100 g à 1 kg, les poids ont été établis en laboratoire sur balance Berkel à 5 g près.

— Pour les poissons de 0 à 100 g les pesées ont été effectuées sur balance Mikrowa au 1/2 g près.

L'établissement des spectres pondéraux a été réalisé :

— Pour les pêches industrielles du lac Edouard (Copile), à l'aide de pesées sur pont bascule.

— Pour les pêches à l'explosif (Kivu, Edouard et Albert) et les pêches industrielles du lac Albert, par interpolations effectuées à partir des courbes longueur/poids établies par pesées en laboratoire.

2) Degré de maturité

Nous avons utilisé la même échelle conventionnelle que celle que nous avions mis en œuvre dans l'Atlantique Sud lors de l'expédition « Mbizi ».

Femelles	*Mâles*
1/4 Ovaires non différenciés; coloration rougeâtre	Testicules blanchâtres à peine apparents
1/2 Ovaires différenciés; œufs très petits, non mobiles	Testicules déjà développés mais pas de sperme visible à l'œil nu dans une coupe.
3/4 Ovaires différenciés ; œufs gros et mobiles, mais non expulsables à la pression manuelle sur l'abdomen.	Sperme dans les testicules, mais non expulsable à la pression sur l'abdomen
4/4 Œufs expulsables à la pression manuelle	Sperme expulsable à la pression manuelle.
Immatures : Juvéniles (taille petite) Quiescents (grande taille)	Organes génitaux non apparents

3) État de graisse
0 = absence de graisse
g = présence de graisse
gg = graisse abondante
4) État de replétion du tube digestif
j = à jeun
R = bol alimentaire existant

4 — Interprétation statistique

Les interprétations ont été effectuées de la façon suivante :
1) Établissement de classes de longueur,
2) Établissement de groupements par maturités.

Partant de cette classification, les données suivantes ont été établies : la longueur moyenne, la déviation standard, le coefficient de variabilité, les modes apparents.

Le but de ces chiffres était d'établir un état de la faune au cours du cycle annuel 1952-1953. Ces chiffres n'auront de signification réelle que dans l'avenir par comparaison, selon les mêmes méthodes, aux observations qui devront être répétées.

Il faut remarquer que les décimales existant dans le texte n'ont d'autre signification que de servir éventuellement à des analyses statistiques plus poussées dans l'avenir. Les erreurs de M, σ et γ ont été établies, mais non mentionnées afin de ne point surcharger le texte. Elles existent dans les archives de la Commission administrative du Patrimoine de l'I.R.Sc.N.B.

5 — Bateaux utilisés

Remorqueur « Kibati » de l'OTRACO (lac Kivu), vedette CNKi (lac Kivu), vedette IPNCB (lac Édouard), péniche « Nioka » Copile (lac Édouard), péniche « Samaki » KEA (lac Albert), canots pneumatiques type « Zodiac ».

Les travaux au lac Albert ont été fortement entravés par l'absence d'un bateau capable d'affronter le lac en tous temps.

Les canots pneumatiques utilisés ont été une révélation (stabilité et maniabilité avec moteur hors bord).

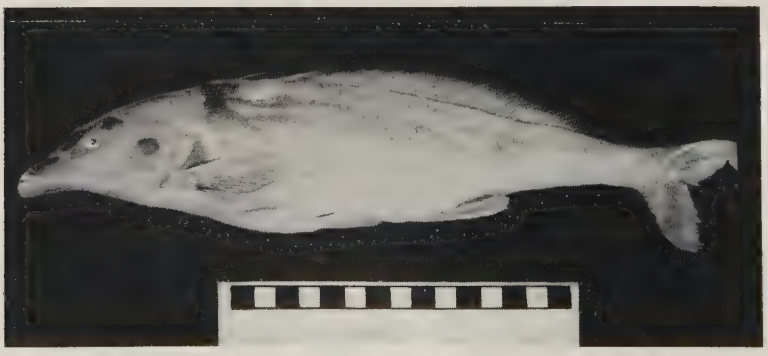


Fig. 5 — Mormyrus cashive L. *(Lac Edouard) (Échelle en cm)*

Photo VAN DER BEN

Fig. 6 — Protopterus aethiopicus HECKEL
Voraces du lac Édouard, pêchés dans la baie de Vitshumbi (St. 515, 7-1-1953)

Photo VAN DER BEN

Fig. 7 — *Grand spécimen*
de Protopterus aethiopicus HECKEL
pêché à la senne, même localité

L'enseignement de la mission est le suivant : il faut nécessairement des bateaux de « mer » si on veut travailler utilement sur les lacs congolais.

CHAPITRE III

Les transformations ichthyennes aux lacs Kivu, Édouard et Albert

Dans ce chapitre, nous étudierons d'abord la faune comparée des lacs et essayerons de reconstituer l'histoire de leur peuplement piscicole. Nous ferons ensuite une esquisse sociologique des lacs au point de vue poisson. Enfin, nous essayerons de mettre en évidence les lacunes de la conversion des ressources lacustres par le poisson.

§ 1 — Inventaire faunique comparé des lacs Kivu, Édouard, Albert et des rivières

Dans le cadre du présent rapport, nous ne tenons compte que des observations effectuées par la Mission KEA. La systématique utilisée est celle de BOULENGER, POLL, REGAN, TREWAWAS et WORTHINGTON. Le travail entrepris par GREENWOOD sur les *Haplochromis* du lac Victoria n'est pas encore accessible. Nous établissons notre liste sous la réserve de minutieuses confrontations bibliographiques et expérimentales ultérieures.

1) Genre *Protopterus* (lacs Albert et Édouard)
Protopterus aethiopicus HECK. (fig. 6 et 7).

2) Genre *Polypterus* (lac Albert)
Polypterus senegalus CUV. et VAL.

3) Genre *Mormyrus*

Mormyrus kannume FORSK.	*Mormyrus cashive* L. (fig. 5)	*Mormyrus niloticus* BL. SCHN.
Origine de la dorsale au-dessus ou au niveau de la base des ventrales	Origine de la dorsale considérablement en avant des ventrales	
D. 57-75 A. 18-21	D. 76—90 A. 18—21	D. 83—90 A. 17—18
Lacs Edouard et Albert	Lacs Edouard et Albert	Lac Albert

4) Genre *Alestes*

Alestes nurse RÜPP.	*Alestes macrolepidotus* C. & V. (fig. 8)	*Alestes baremose* JOANN. (fig. 9)	*Alestes dentex* L. (fig. 10)
Ecailles 26-33		Ecailles 39-50	
Origine dorsale au-dessus de la ventrale	Origine dorsale bien derrière les ventrales	Origine de la dorsale au-dessus ou un peu à l'arrière des ventrales	
Lac Albert et rivières	Lac Albert	30-38 branchiospines Lac Albert	20-26 branchiospines Lac Albert

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 8 — *Coup de senne au lac Albert, Ndaro (St. 1040, 20-5-1953). On distingue :* Lates albertianus, Alestes macrolepidotus, A. baremose, Labeo niloticus, Barbus bynni, Citharinus citharus, etc.

Fig. 9 — Alestes baremose JOANN. *(Lac Albert)*

Fig. 10 — Alestes dentex L.
Remarquer la partie inférieure et antérieure du corps marquée de lignes distinctes ; espèce malacophage (Lac Albert)

De ces quatre espèces, les deux plus importantes au point de vue économique sont : *Alestes dentex* L., *Alestes baremose* JOANN.

Leur distinction externe est très aisée; la partie supérieure est colorée dans les deux cas, avec des lignes distinctes. Chez *A. baremose* JOANN. la partie inférieure, non colorée, ne présente aucune ligne. Chez *A. dentex* L., elle présente des lignes.

Il faut noter que *Alestes nurse* RÜPP est très proche de *Alestes imberi* PETERS du fleuve Congo, et qu'il a une importance économique au Niger.

5) Genre *Hydrocyon* (lac Albert)

Hydrocyon forskalii CUV. (fig. 12)

48-54 écailles en série longitudinale

Haut du corps 4 à 5 1/2 dans la longueur

Hydrocyon lineatus BLKR.

44-48 écailles en série longitudinale

Haut du corps 3 1/4 à 4 1/2 dans la longueur

Nous avons pu capturer des exemplaires correspondant à ces descriptions.

Cependant la valeur de ces espèces nous paraît sujette à caution, à moins que l'une des deux ne soit une espèce de profondeur.

6) Genre *Distichodus* (lac Albert)

Distichodus niloticus L.

D. 22-26

Éc. 90-110

15-18 entre les lignes latérales et ventrales

Distichodus rostratus GTHR.

D. 22-24

Éc. 83-98

13-15 entre les lignes latérales et ventrales

Ces espèces sont très proches l'une de l'autre.

7) Genre *Citharinus* (lac Albert)

Citharinus citharus GEOFF.

D. 17-21 A. 25-31

Éc. 77-90 $\frac{20\text{-}25}{20\text{-}25}$, 17-21

Base de l'adipeuse plus courte que sa distance de la dorsale

Citharinus latus M. et T.

D. 20-23 A. 20-27

Éc. 63-71 $\frac{16\text{-}18}{18\text{-}20}$, 14-16

Base de l'adipeuse à peu près aussi longue que sa distance de la dorsale

Ces deux espèces paraissent bien distinctes.

8) Genre *Labeo*

Labeo coubie RUPP.	*Labeo forskalii* RUPP.	*Labeo niloticus* FORSK.	*Labeo horie* HECK.
Lèvre à surface interne plissée		Lèvre sans plis à l'intérieur	
Yeux parfaitement latéraux ou à peu près	Yeux supero-latéraux ou à peu près	Bord supérieur de la dorsale habituellement concave	Bord supérieur de la dorsale droit ou convexe
D. IV, 11-14	D. III, 9-11	D. III, 14-17	D. III, 12-14
Ec. 36-40 $\frac{6\text{-}7}{6\text{-}8}$	Ec. 38-42	Ec. 41-45	Ec. 40-44
	6 1/2-7 1/2	8 1/2-9 1/2	7 - 7 1/2
	7 1/2-8 1/2	8 1/2-10 1/2	6 1/2-8 1/2
Albert	Edouard	Albert	Albert

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 11 — *Pêcherie* DÉSIRANT *au lac Albert*
Distichodus niloticus L., *taille de 60 cm, poisson à chair jaune orange*
Conservation peu aisée

Fig. 12 — *Pêcherie* DÉSIRANT *au lac Albert*

« *Doris* » *ramenant le poisson à la pêcherie*
On y reconnaît les poissons suivants : Lates albertianus WORTH., Hydrocyon forskalii CUV., Labeo *cf* niloticus FORSK.

Labeo forskalii RÜPP. est fort semblable à *Labeo coubie* RÜPP.
Labeo niloticus FORSK. est fort semblable à *Labeo horie* HECK.

9) Genre *Barbus* (lacs Kivu, Édouard, Albert)

Ligne latérale incomplète	Ligne latérale complète		
	Rayon dorsal ossifié non serratulé	Rayon dorsal ossifié serratulé à l'arrière	Rayon dorsal mou
Agrammobarbus babaulti PELL.	*Barbus bynni* FORSK. (Albert) *Barbus radcliffii* BLGR. (Albert) *Barbus altianalis* BLGR. (Kivu-Edouard)	*Barbus gr. serrifer* BLGR. *kersteni* PETERS *serrifer* BLGR. *pellegrini* POLL *mohasicus* PELL.	*Barbus* *perince* RÜPP. *alberti* POLL *innocens* POLL

Ces poissons présentent certes des différences, mais qui concernent seulement l'intensité de tel ou tel caractère.

A première vue, pour les lacs en cause il existe 4 espèces, ou groupes d'espèces, du genre *Barbus* :

Barbus bynni FORSK., *B. radcliffii* BLGR., *B. altianalis* BLGR. (voir WORTHINGTON)
Barbus serrifer BLGR.
Barbus perince RÜPP.
Agrammobarbus babaulti PELLEG.

La systématique du genre *Barbus* demanderait une revision.

10) Genre *Barilius* (lacs Albert, Kivu)

Barilius niloticus JOANN.
D. III, 7-8; A. III, 10-12
Éc. 36-40 5 1/2 à 6 1/2
3 1/2 à 4 1/2

Barilius moorii BLGR.
D. III, 7-8; A. III, 13-14
Éc. 55-60 10 1/2 à 11 1/2
7 1/2

11) Genre *Engraulicypris*

Engraulicypris bredoi POLL, espèce très proche de celles du lac Victoria.

12) Genre *Clarias* (lacs Kivu, Édouard, Albert)

Clarias
lazera CUV. et VAL.
mossambicus PETERS
Nombreuses branchiospines
50 à 60

Clarias gr.
bythipogon BLGR.
carsonii BLGR.
werneri BLGR.
philipsi NORMAN
Branchiospines peu nombreuses
15 à 25

La systématique du genre *Clarias* devrait être revue également. Nous pensons que dans les lacs il y a 2 espèces.

13) Genre *Heterobranchus* (lacs Édouard, Albert)

Une espèce : *Heterobranchus longifilis* Cuv. et Val. (fig. 13).

14) Genre *Bagrus*

Bagrus bayad Forsk.	*Bagrus docmac* Forsk.
Dernier rayon de la dorsale derrière la verticale du rayon intérieur ventral (lac Albert)	Dernier rayon de la dorsale en avant de la verticale du rayon intérieur ventral (lacs Édouard et Albert)

15) Genre *Auchenoglanis* (lac Albert)

Auchenoglanis occidentalis Cuv. et Val.

16) Genre *Schilbe-Eutropius* (lac Albert)

Nous avons des doutes quant à la valeur générique de ces espèces; l'adipeuse peut être parfois si petite, qu'on passe d'un genre à l'autre.

Schilbe mystus L.	*Eutropius niloticus* Rüpp.
Pas d'adipeuse	Adipeuse présente

17) Genre *Synodontis* (lac Albert)

Synodontis schall Bl. Schn. *Synodontis nigrita* Cuv. et Val.

18) Genre *Malopterurus* (lac Albert)

Malopterurus electricus Gmel.

19) Genre *Aplocheilichtys*

Aplocheilichtys edwardensis Dar. et Poll
» *pumilus* Blgr.
» *pelagicus* Worth.
» *deprimosi* Pell.

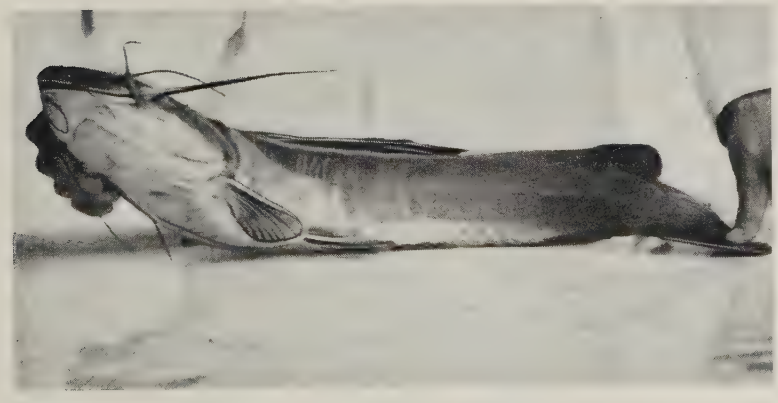


Fig. 13 — *Copile, lac Édouard*
Heterobranchus longifilis Cuv. et Val. *pêché à la ligne*

20) Genre *Lates*

2 espèces : *Lates albertianus* WORTH.
Lates macrophthalmus WORTH.

La distinction de ces deux espèces est difficile.

Il doit s'agir de deux écotypes, l'un de profondeur *(macrophthalmus)*, l'autre de surface *(albertianus)*; Cf. travaux de M. POLL sur les *Lates* du lac Tanganika.

21) Genre *Tilapia* (lacs Albert, Édouard, Kivu)

15-24 branchiospines		8-12 branchiospines
Triangle pharyngien entièrement couvert de dents	Triangle pharyngien non entièrement couvert de dents	
18-24 branchiospines *Tilapia nilotica* L. (lacs Kivu-Edouard-Albert)	15-20 branchiospines *Tilapia leucosticta* TREW. lac Edouard *Tilapia gallilaea* ART. (lac Albert)	*Tilapia zillii* GERV. (lac Albert)

22) Genre *Haplochromis*

	Kivu	*Édouard*	*Albert*
Dents pharyngiennes molariformes	*H. placodus* POLL	*H. ishmaeli* BLGR. *H. pharyngalis* POLL. *H. placodus* POLL *H. malacophagus* POLL	*H. albertianus* POLL
Dents pharyngiennes fines			
Dents mandibulaires très fines en 5-8 rangées	*H. astatodon* REG.	*H. serridens* REG. *H. fuscus* REG. *H. limax* TREW.	*H.* cf. *serridens* REG.
Dents mandibulaires en 4 rangées maximum			
Mâchoire inf. s'avançant plus loin que le museau	*H. vittatus* BLGR.	*H. squamispinni* GÜNTH *H. guiarti* PELL.	voir certains *Pelmatochromis* du lac Victoria
Mâchoire inf. ne s'avançant pas			
Moins de 40 dents à la mâchoire supérieure			
Museau nettement concave	*H. paucidens* REG.	*H. paucidens* REG.	
Museau droit			
Lèvres épaisses	*H. wittei* POLL	*H. labiatus* TREW.	
Lèvres non épaisses	*H. schoutedeni* POLL	*H. taurinus* TREW.	
Plus de 40 dents à la mâchoire supérieure	*H. graueri* BLGR.	*H. eduardii* REG. *H. pappenheimi* BLGR.	*H. wingatii* WORTHINGTON

Le genre *Haplochromis* est extrêmement complexe.

GREENWOOD étudie la question depuis plusieurs années pour le lac Victoria. Il serait absolument nécessaire de mener cette étude *in vivo* et non d'après des critères morphologiques qui semblent insuffisants.

23) Genre *Schubotzia*

Reconnu au lac Édouard.

24) Genre *Anabas*

Anabas muriei BLGR. (lacs Édouard et Albert)
» *damasi* POLL (lac Édouard)

Récapitulation des espèces récoltées

	Lacs			Rivières
	Kivu	Edouard	Albert	
Lepidosirenidae				
* *Protopterus aethiopicus* HECK.		×	×	
Polypteridae				
Polypterus senegalus CUV.			×	
Mormyridae				
Gnathonemus cyprinoides (L.)			×	
Mormyrus kannume FORSK.		×	×	
Mormyrus cashive L.			×	
Characinidae				
Alestes dentex (L.)			×	
* *Alestes baremose* (JOAN.)			×	
Alestes nurse (RÜPP.)			×	×
Alestes macrolepidotus (CUV. et VAL.)			×	
* *Hydrocyon forskali* CUV.			×	
Hydrocyon lineatus BLKR.			×	
* *Distichodus rostratus* GTHR.			×	
* *Citharinus citharus* (GEOFF.)			×	
Citharinus latus MÜLL. & TROSCH.			×	
Cyprinidae				
Labeo horie HECK.			×	
Labeo coubie RÜPP.			×	
Labeo niloticus (FORSK.)			×	
Labeo forskalii RÜPP.		×	×	×
Barbus bynni FORSK. * *Barbus radcliffii* BLGR. * *Barbus altianalis* BLGR.	×	×	×	
Barbus serrifer BLGR. *Barbus kerstenii* PETERS *Barbus pellegrini* POLL *Barbus mohasicus* PAPP.	×	×	×	×
Barbus perince RÜPP. *Barbus alberti* POLL *Barbus innocens* POLL	×	×	×	×
* *Barilius moorii* BLGR.	×			×
Engraulicypris bredoi POLL			×	
Clariidae				
* *Clarias lazera* CUV. & VAL.	×	×	×	
Clarias phillipsi NORM.	×			×
Heterobranchus longifilis CUV. & VAL.		×	×	

(*) Espèces de grande importance économique.

	Lacs			Rivières
	Kivu	Edouard	Albert	
Bagridae				
* *Bagrus docmac* (Forsk.)		×	×	
* *Bagrus bayad* (Forsk.)			×	×
Auchenoglanis occidentalis (Cuv. & Val.)		×	×	
Schilbeidae				
Eutropius niloticus (Rüpp.)			×	
Schilbe mystus (L.)			×	
Synodontis schall (Bl. Schn.)			×	×
Synodontis cf. Cav.			×	×
Malopteruridae				
Malopterurus electricus (Gm.)			×	
Cyprinodontidae				
Aplocheilichtys eduardensis Daid et Poll		×		
Aplocheilichtys pelagicus Worth.		×		
Aplocheilichtys pumilus (Blgr.)				×
Aplocheilichtys deprimosi (Pell.)				×
* *Lates macrophthalmus* Worth.			×	
* *Lates albertianus* Worth.			×	
Cichlidae				
* *Tilapia nilotica* L.	×	×	×	
Tilapia leucosticta Trew.		×		
Tilapia galillaea (Art.)			×	
Tilapia zillii (Gerv.)			×	
Haplochromis gr. placodus Poll *Haplochromis ishmaeli* Blgr. *Haplochromis pharyngalis* Poll *Haplochromis malacophagus* Poll *Haplochromis albertianus* Poll	×	×	×	
Haplochromis astatodon Reg. *Haplochromis serridens* Reg.	×	×	×	
Haplochromis fuscus Reg. *Haplochromis limax* Trew. *Haplochromis vittatus* Blgr.				
Haplochromis squamipinnis Günth.	×	×		
Haplochromis mentatus Reg. *Haplochromis guiarti* Pell.				
Haplochromis paucidens Reg.	×	×	×	
Haplochromis wittei Poll	×	×		
Haplochromis schoutedeni Poll	×			
Haplochromis labiatus Trew.		×		
Haplochromis taurinus Trew.		×		
Haplochromis graueri Blgr.	×			
Haplochromis eduardii Reg.		×		
Haplochromis pappenheimi Blgr.		×		
Schubotzia eduardinia Blgr.		×		
Anabantidae				
Anabas murieni Blgr.		×	×	
Anabas damasi Poll		×		

Conclusions à tirer de cet inventaire faunique comparé

a) Lac Albert

1) Le lac Albert a une faune assez complète au point de vue systématique. Certaines familles manquent dont l'une fort importante, celle des Clupéides. Ceux-ci n'ont probablement jamais existé dans le bassin du Nil.

2) Cette faune est, à notre avis, un étage historique récent. Elle se trouve également dans le bassin du Congo et le bassin fluvial du lac Tanganika.

b) Lac Édouard

1) Le lac Édouard est très pauvre en espèces; toutes les espèces qu'on y trouve, à l'exception de *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH., existent au lac Albert.
2) On retrouve cependant, dans les gîtes fossilifères, des débris des genres *Lates*, *Synodontis*, *Hydrocyon* (DE HEINZELIN et GREENWOOD).

Tableau récapitulatif des pêches aux filets dormants au lac Albert

Station	1042	1051	1084	1085	1155
Lieu	5 km pêcherie DÉSIRANT CHORIATELIS	Kasenye pêcherie SOURELIS	Kas. 8-9 km pêcherie DÉSIRANT	pêcherie CLAERBOUT	devant la SABE
Longueur	1 km		3,3 km		400 m
Mailles		3,5 cm	10 cm	6 cm	
Profondeur	3 m	5 m		5,5 m	34 m
Polypterus senegalus CUV.	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	8	—	5	—	—
Hydrocyon forskali CUV.	—	28	—	3	—
Alestes dentex (L.)	—	—	—	—	—
Alestes baremose (JOAN.)	—	17	—	—	—
Alestes macrolepidotus (C. & V.)	—	—	—	—	—
Alestes nurse (RÜPP.)	—	—	—	—	—
Distichodus niloticus (L.)	18	18	214	5	—
Citharinus citharus (GEOFF.)	1	—	22	—	—
Citharinus latus (M. et T.)	—	—	—	—	—
Labeo cf *niloticus* (FORSK.)	—	—	2	—	—
Barbus bynni FORSK.	5	—	18	—	—
Clarias lazera C. & V.	6	—	7	—	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—
Eutropius niloticus (RÜPP.)	—	—	—	—	—
Schilbe mystus (L.)	—	—	—	—	—
Bagrus bayad (FORSK.)	1	—	1	1	—
Bagrus docmac (FORSK.)	—	—	—	—	1
Auchenoglanis occidentalis (C. &V.)	11	10	1	7	—
Synodontis schall (BL. SCHN.)	1	—	—	35	11
Malopterurus electricus (GM.)	—	—	—	—	—
Lates albertianus WORTH.	63	2	99	4	—
Lates macrophtalmus WORTH.	—	—	—	—	15
Tilapia nilotica L.	—	—	—	—	—
Tilapia zillii (GERV.)	—	—	—	—	—
Tilapia gallilea (ART.)	—	—	—	—	—
Haplochromis wingatii REG.	—	—	—	—	—
Haplochromis serridens REG.	—	—	—	—	—
Barbus pellegrini (POLL)	—	—	—	—	—
Barbus serrifer (BLGR.)	—	—	—	—	—
Labeo forskalii (RÜPP.)	—	—	—	—	—
Engraulicypris bredoi POLL	—	—	—	—	—
Synodontis serratus RÜPP.	—	—	—	—	—
Synodontis nigrita C. & V.	—	—	—	—	—
Anabas muriei BLGR.	—	—	—	—	—

c) Lac Kivu

Le lac Kivu est encore plus pauvre en espèces que les deux lacs précédents, et toutes les espèces qu'on y trouve existent au lac Édouard, sauf *Barilius moorii* BLGR., qui a dû venir du bassin du Tanganika.

Tableau récapitulatif des pêches

Station	1016	1021	1033	1040*a*	1043	1044	1053
Lieu	Shimu Ya Philippo	Delta Semliki	Ngese Matete Semliki	Ndaro	Ngese Kidoko	Shimu Ya Philippo	Ngese Kidoko
Longueur	600 m		600 m	300 m			600 m
Profondeur							
Polypterus senegalus CUV.	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	4	1	1	—	—	—	1
Hydrocyon forskali CUV.	11	—	3	2	—	—	9
Alestes dentex (L.)	—	—	—	—	—	—	—
Alestes baremose (JOAN.)	46	389	17	1	15	—	84
Alestes macrolepidotus (C. & V.)	—	—	—	2	—	—	—
Alestes nurse (RÜPP.)	—	—	—	—	—	—	—
Distichodus niloticus (L.)	6	1	21	9	—	69	3
Citharinus citharus (GEOFF.)	1	—	1	—	7	—	1
Citharinus latus M. et T.	—	—	—	—	—	—	—
Labeo cf *niloticus* (FORSK.)	320	—	1	5	17	67	—
Barbus bynni FORSK.	—	—	1	1	2	—	—
Clarias lazera C. & V.	2	—	—	—	—	—	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—	—	—
Eutropius niloticus (RÜPP.)	—	—	9	—	—	—	—
Schilbe mystus (L.)	—	6	4	—	—	—	—
Bagrus bayad (FORSK.)	—	—	1	—	—	—	—
Bagrus docmac (FORSK.)	220	—	15	—	—	—	6
Auchenoglanis occidentalis (C. & V.)	1	—	—	—	—	—	—
Synodontis schall (BL. SCHN.)	280	—	26	—	762	—	9
Malopterurus electricus (GM.)	—	—	—	—	—	—	1
Lates albertianus WORTH.	18	—	9	1	—	—	3
Lates macrophtalmus WORTH.	—	—	—	—	—	—	—
Tilapia nilotica L.	—	1	—	—	—	—	—
Tilapia zillii (GERV.)	—	—	—	—	—	—	—
Tilapia gallilea (ART.)	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis wingatii REG.	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis serridens REG.	—	—	—	—	—	—	—
Barbus pellegrini POLL	—	—	—	—	—	—	—
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	—	—	—	—
Labeo forskalii RÜPP.	—	—	—	—	—	—	—
Engraulicypris bredoi POLL	—	—	—	—	—	—	—
Synodontis serratus RÜPP.	—	—	—	—	—	—	—
Synodontis nigrita C. & V.	—	—	—	—	—	—	—
Anabas muriei BLGR.	—	—	—	—	—	—	—

Considérations sur le peuplement des lacs

1) A un moment donné de leur histoire, les faunes des bassins du Nil et du Congo furent communes.

2) Une première séparation de bassin eut lieu à l'époque pendant laquelle le lac Kivu coulait vers le lac Édouard, et le lac Édouard vers le lac Albert.

la senne au lac Édouard

1054	1055	1083	1086	1088	1095	1095*a*	1103	1131	1136	1138	1154	1156
Ngese Ya Tano	Ngese Kidoko	Ishonga	pêcherie Marangos	Ishonga	S. de Zega	Zega	Ngese Kidoko	baie de Kasenye	Ngese Kidoko	Ngese Kidoko	devant delta Semliki	Kivali
000 m		600 m	600 m		120 m	120 m	4-5 m	200 m	600 m		600 m	500 m
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
—	—	22	14	—	8	—	—	3	20	—	8	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
15	—	16	154	—	98	4	—	22	295	—	20	—
—	—	—	3	—	5	5	—	3	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	28	4	1	—	—	—	4	—	11	1	20	6
—	2	3	—	—	—	—	—	—	9	—	2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	6	17	—	—	4	—	1	12	—	10	5
—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—
—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	9	—	—	—	—	2	—	9	—	—	1
2	—	6	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
14	—	93	—	—	—	—	—	1	103	—	10	37
—	2	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—
23	—	29	—	—	—	—	2	—	82	—	19	—
2	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—
18	—	67	2	30	1	5	—	5	20	—	25	7
—	10	—	6	—	—	—	—	1	1	1	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3) A une période ultérieure, il y a eu stérilisation complète ou partielle du lac Kivu et du lac Édouard, par action volcanique ou par assèchement. Ces lacs ont été recolonisés ensuite par des poissons dont les caractéristiques sont les suivantes :
— des poissons ayant des adaptations particulières de résistance aux mauvaises conditions d'oxygénation : respiration pulmonée *(Protopterus aethiopicus* HECK.); organes respiratoires annexes (Labyrinthe des *Anabas*, *Clarias* et *Heterobranchus)*,

Tableau récapitulatif des pêches à

Station	1002	1005	1012	1017	1019	1020
Lieu	Beach pêcherie Désirant	30-40 N.E. de Kasenye	baie de Pole Pole	rivière Kisege	plaine de Kasenye	Pier de Kasenye
Moyen de capture	Ligne	Ep.	Ep.	Ep.	Ep.	Ep.
Polypterus senegalus CUV.	—	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	—	—	—	—	—	—
Hydrocyon forskali CUV.	5	—	—	—	—	—
Alestes dentex (L.)	4	—	—	—	—	—
Alestes baremose (JOAN.)	—	—	—	—	—	—
Alestes macrolepidotus (C. & V.)	—	—	—	—	—	—
Alestes nurse (RÜPP.)	—	—	—	—	—	—
Distichodus niloticus (L.)	—	—	—	—	—	—
Citharinus citharus (GEOFF.)	—	—	—	—	—	—
Citharinus latus M. et T.	—	—	—	—	—	—
Labeo cf *niloticus* (FORSK.)	—	—	—	—	—	—
Barbus bynni FORSK.	—	—	—	—	—	—
Clarias lazera C. & V.	—	—	—	—	—	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—	—
Eutropius niloticus (RÜPP.)	—	—	—	—	—	—
Schilbe mystus (L.)	—	—	—	—	—	—
Bagrus bayad (FORSK.)	—	—	—	—	—	—
Bagrus docmac (FORSK.)	—	—	—	—	—	—
Auchenoglanis occidentalis (C. & V.)	—	—	—	—	—	—
Synodontis schall (BL. SCHN.)	—	—	—	—	—	—
Malopterurus electricus (GM.)	—	—	—	—	—	—
Lates albertianus WORTH.	—	—	—	—	—	—
Lates macrophtalmus WORTH.	—	—	—	—	—	—
Tilapia nilotica L.	—	—	—	—	—	—
Tilapia zillii (GERV.)	—	—	—	—	—	—
Tilapia gallilea (ART.)	—	—	—	—	—	—
Haplochromis wingatii REG.	—	—	—	—	—	—
Haplochromis serridens REG.	—	—	—	—	—	—
Barbus pellegrini POLL	—	—	—	—	—	—
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	51	—	—
Labeo forskalii RÜPP.	—	—	—	—	—	—
Engraulicypris bredoi POLL	—	12	57	—	—	1.272
Synodontis serratus RÜPP.	—	—	—	—	—	—
Synodontis nigrita C. & V.	—	—	—	—	—	—
Anabas muriei BLGR.	—	—	—	—	4	—

— des poissons ayant des caractéristiques éthologiques de protection de la progéniture (incubation buccale des *Cichlides)*,

— des poissons encore actuellement liés aux rivières tels que : *Barbus*, *Labeo*, *Cyprinodontidae*, *Barilius*. En particulier, *Barbus* et *Labeo* sont des poissons capables de remonter la Semliki ou la Ruzizi.

La pauvreté plus particulière du lac Kivu serait due à un entuffement des fonds, ce qui n'a pas permis aux *Mormyres*, aux *Bagrus*,

a ligne - épuisette au lac Albert

1024	1028	1031	1032	1046	1048	1052	1058	1060	1074	1075	1116	1150 *Pêches à la nasse*
Pier de Kasenye	Pier de Kasenye	Pier de Kasenye	Pier de Kasenye	Pier de Kasenye	Kasenye Quai	Kasenye Pier	Beach pêcherie Désirant	Kasenye Port	6 milles S Kasenye	3 km S pêcherie Désirant	Kasenye Quai	Port de Kasenye
Ep.	Ep. et L.	Ligne	L.	Ep.	L.	Ep.	Ep.	Ep.	Ep.	Ep.		
—	12	12	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	13	—	—	—	x	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
69	69	—	—	—	—	7	—	—	—	—	10	—
28	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
101	139	—	—	1	2	—	2	—	1	1	2	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
687	736	—	—	753	—	13.000	—	61	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau récapitulatif des pêches au filet dormant au lac Édouard

Station	516	521	528a	540	564	570	574a	576b	598	633	634	637	641	657
Lieu	emb. Ruindi	en face Ruindi	entre Bigoma et Rutshuru	Kakunda	Kiavinionge	Kaniatsi	Est Semliki	Baie de Vitshumbi	Vitshumbi	Moramba	Butalea	2 km Est de Kiavinionge	Bigoma	
Mailles	5-7 cm	6 cm				7 cm	7 cm	7 cm	7 cm	7 cm	7-8 cm			6 cm
Longueur					25-30m		30 m						900 m/9	60 m
Protopterus æthiopicus HECK.	1	5	5	2		1			25			1	4	
Labeo forskalii RUPP.	—	—	1	35	—	4	—	—	—	—	13	1	—	—
Barbus altianalis BLGR.	33	230	34	300	—	143	75	—	39	6	21	5	95	—
Mormyrus kannume FORSK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	5	4	1	12	—	—	—	—	—	3	5	3	—	—
Clarias lazera C. & VAL.	10	4	15	49	—	2	—	—	15	4	3	1	15	2
Bagrus docmac (FORSK.)	60	2	106	285	—	165	92	24	30	115	66	43	57	4
Tilapia nilotica L.	1.015	344	880	86	—	335	184	522	208	199	22	—	1.624	25
Tilapia leucosticta TREW.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Haplochromis cf. *guiartii* PELL.	—	—	—	—	—	8	3	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *labiatus* TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *pappenheimi* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *eduardii* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *nubilus* (BLGR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *multicolor* (HILG).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *serridens* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *ishmæli* BLGR.	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplocheilichthys pelagicus WORTH.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplocheilichthys pumilus (BLGR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplocheilichthys eduardensis D. et P.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus perince RUPP.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *paucidens* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *wingatii* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *mentatus* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *schubotzi* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *angustifrons* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *taurinus* TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agrammobarbus babaulti PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Varicorhinus ruwenzorii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis engystoma TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau récapitulatif des poissons capturés au lac Kivu à l'aide d'explosifs

Station n°	5	18	19	20	22	30	31	49	50	51	60	61	63	65	67	68	71	72	73	74	84	121	122	125	126	137	138	139	152	169
Endroit	Goma	Goma	Goma	Goma	Kechero	Bukavu Brasserie	Bukavu Brasserie	Goma	Port Goma	Goma	Ile Bugarura	Ile Bugarura	Kalehe	Katana	Baie de Karama	Bukavu	Kabuno	Kabuno	Baie de Kilambi	Passe de Nzulu	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Baie de Sake	Baie de Sake	Baie de Sake	Port de Goma	Baie de Sake
Profondeur	5	10	10	3-4 P	5-10	12	100 g 360 m		5	15	12	5	12	7	3	12 P	8	2	8	P	30	12	15	5			3	9	12	
Clarias lazera Cuv. & Val.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barilius moorii Blgr.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus altianalis Blgr.	—	1	—	2	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	28	—	—	1	1	—	—	1	2	27	—	1	2	1	6
Barbus gr. *serrifer* Blgr.	—	—	1	—	3	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5	9	22	1	2
Agrammobarbus babaulti Pell.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Tilapia nilotica L.	—	4	1	1	7	85	6	—	16	1	7	6	3	25	2	77	—	1	5	20	—	10	3	2	1	—	8	17	1	1
Haplochromis graueri Blgr.	81	357	583	4	214	248	264	2	832	214	124	62	358	384	249	12	14	100	82	880	7	27	202	313	32	36	208	258	240	47
Haplochromis astatodon Reg.	39	151	36	3	46	2	16		170	1	8	77	14	3	8	—	14	1	—	—	2	47	2	17	12	—	—	2	1	3
Haplochromis wittei Poll	2	24	11	2	18	2	14		5	4	4	22	3	6	1	2	1	4	3		—	30	—	10	2	—	—	—	1	—
Haplochromis cf *schoutedeni* Poll	—	2	—	—	4	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	—	19	—
Haplochromis cf *paucidens* Reg.	—	2	—	—	1	1	—	—	—	1	—	6	1	1	5	—	—	1	—	2	—	—	—	5	1	—	—	—	1	—
Haplochromis vittatus Blgr.	5	6	2	2	4	5	—	—	10	—	—	1	3	4	7	2	—	2	1	2	5	9	5	—	1	—	—	—	—	—
Haplochromis placodus Poll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—

Station n°	170	171	172	174	186	187	188	190	191	192	194	195	196	197	198	240	245	284	285	286	290	291	292	294	302	304	305	306	307	310
Endroit	Goma	Goma	Ile Bugarura	Tdethero	Goma	Bukavu Brasserie	Bukavu	Kalondo	Katana	Katana	Goma	Passe Nzulu	Baie de Makele	Baie de Makele	Baie de Makele	Passe Nzulu	Goma 4-5	Kibuye	Baie Kibuye	Baie Kibuye	Baie jwi	Baie jwi (Gazo)	Bukavu Brasserie	Chuazi	Goma	Goma	Goma	Nzulu	Brasserie Bukavu	Goma
Profondeur						8			3	9-10	1		3	9	8			2	20		5	7	7	7	4-10	5	8	8		8
Clarias lazera Cuv. & Val.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barilius moorii Blgr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4	—	21	—	1	—	—	—	—
Barbus altianalis Blgr.	—	1	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1	15	30	—
Barbus gr. *serrifer* Blgr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Agrammobarbus babaulti Pell.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tilapia nilotica L.	—	1	—	—	2	*x*	133	—	9	56	—	9	—	2	—	5	3	1	7	20	1	4	140	—	2	2	16	55	500	30
Haplochromis graueri Blgr.	44	87	20	28	387	4	294	8	84	134	3	120	147	118	558	62	58	44	187	259	292	145	*x*	31	111	47	460	500	*x*	*x*
Haplochromis astatodon Reg.	1	42	—	11	70	—	6	7	28	6	70	16	66	—	4	1	27	5	—	3	8	10	—	32	47	14	4	—	*x*	—
Haplochromis wittei Poll	2	36	—	—	18	1	—	1	1	9	6	5	1	1	—	1	4	9	—	5	1	1	—	1	10	10	2	—	*x*	*x*
Haplochromis cf *schoutedeni* Poll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf *paucidens* Reg.	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis vittatus Blgr.	4	1	1	—	6	1	23	—	—	8	—	7	4	1	2	5	—	3	5	1	10	3	—	1	5	—	10	—	—	3
Haplochromis placodus Poll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau récapitulatif des pêches à l'explosif au lac Édouard

Station	510	511	512	513	518,1	518,2	534	536	543	544	548	549	553	555	569	571	572	573	574	575	596	619	620	621	624	624A	630	638	643	644	647	651	653	654	655	656	663	67
Lieu	riv. Talya	emb. riv. Lunyasenge	au large de Lunyasenge	baie Pili Pili	Vitshumbi Beach de la Copile		Kiavinionge Beach	Quai Copile	Vitshumbi Pier	Vitshumbi extrémité Pier	riv. Talya	riv. Talya	riv. Kigera	Kiavinionge	2-3 km Ouest de Kiavinionge	2-3 km Ouest de Kiavinionge	Baie de Kasindi	Baie de Kasindi	Baie de Kasindi 100 m large	2-3 km Ouest de Kiavinionge	10 km au Nord de Vitshumbi	Ishango	Bac Copile rive gauche	Semliki	Pier Vitshumbi	Pier Vitshumbi	Semliki	Pier de Kiavinionge	Piste de Ruindi PNA	route de Rutshuru gîte Ruindi	Pier de Vitshumbi	Pier de Kiavinionge	ruisseau affl. Semliki	riv. Lubc	riv. Lubc aval du port	Semliki	Pier de Vitshumbi	Pier de Vitshumbi
Profondeur		1 m	10 m		2 m	1 m	1,50	0,50	2		11,50	18,50	14,50	30 m	15 m	25 m	4,5	5 m	3-4	10 m	10 m		0,5	1,20	0,5		0,5	0,5				± 1					1,50	1-2 m
Protopterus aethiopicus HECK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Labeo forskalii RÜPP.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	2	—	—	—	15	54	1	—	—
Barbus altianalis BLGR.	1	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	17	1	10	3	1	—	1	5	1	33	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus kannume FORSK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Clarias lazera C. & VAL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Bagrus docmac (FORSK.)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	2	—	1	1	1	1	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	13
Tilapia nilotica L.	—	1	—	—	4	2	7	—	1	—	10	5	36	1	—	1	1	11	—	—	8	—	17	1	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Tilapia leucosticta TREW.	—	—	—	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	15	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Haplochromis gr. *guiartii* (PELL.)	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	12	2	16	4	10	32	2	—	2	3	6	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» gr. *labiatus* TREW.	—	—	—	—	—	—	23	—	—	4	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» gr. *pappenheimi* BLGR.	—	—	21	1	2	24	—	—	31	—	155	20	1.823	24	977	592	3	—	—	2.449	713	—	—	87	38	—	20	68	—	—	3	43	—	—	—	2	14
» gr. *eduardii* REG.	—	54	—	1	10	73	181	—	80	15	208	9	4.626	44	249	485	348	5	234	163	173	—	98	—	—	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» gr. *nubilus* (BLGR.)	—	—	—	30	—	6	—	—	—	—	—	—	6	—	—	1	1	—	4	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» gr. *multicolor* (HILG.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	4	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
» gr. *serridens* REG.	—	—	—	—	—	—	60	—	—	6	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	6	—	—	—	—	—
» gr. *ishmaeli* BLGR.	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	5	—	1	2	3	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplocheilichthys pelagicus WORTH.	—	—	35	—	—	—	—	21	—	—	1	2	—	—	1	—	—	1	3	1	3	—	—	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» *pumilus* (BLGR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» *eduardensis* D. et P.	—	—	—	—	3	—	—	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—	11	1	10	2	—	1
Barbus perince RÜPP.	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis gr. *paucidens* REG.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» *wingatii* REG.	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	3	—	—
» *mentatus* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» *schubotzi* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	3	7	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» *angustifrons* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» *taurinus* TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	6	—	—	—
Agrammobarbus babaulti PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Varicorhinus ruwenzorii PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	—	—	—
Haplochromis engystoma TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau récapitulatif des pêches à l'explosif au lac Albert

Station	1007	1008	1009	1014	1015	1018	1020	1025	1038	1035	1039	1040	1041	1049	1050	1087	1089	1090	1091	1093	1096	1116	1117	1118	1119	1122	1123	1125	1127	1128	1129	1130	1134	1139	1157	1158	1159
Lieu	Baie du Cap Samaki	4 km E de Kasenye	entre Mwitz et baie de Samaki	Pier de Kasenye	Kasenye ancien Pier	rivière Lombe	Pier de Kasenye	rivière Kisege	rivière Hori	rivière Kakoye	N'daro	N'daro	500 km au N d'N'daro	au large de la Sabe	baie de Djugu	estuaire riv. Mita	Zega	Zega	riv. Vuda à Zega	Zega devant baie	Zega	Kasenye	Kasenye N du Pier	Kasenye N du Pier	Kasenye Herbiers	forêt de Kawa (mare)	rivière Mboge	Kasenye S du Pier	4 milles E de Kasenye	10 milles E de Kasenye	15 milles E. de Kasenye	baie de Djugu	Pier de Kasenye	baie de Djugu	devant la Sabe	baie de Kasenye	7-8 km N de Kasenye
Profondeur	4 m	6 m				± 3m						6-7 m	30-35 m	6,5 m	4,5 m		2-3 m	2 m		15 m	3 m		3 m			0,5 m			5-6 m	7,5 m	7,5 m				15 m		10 m
Polypterus senegalus CUV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hydrocyon forskali CUV.	12	5	5	1	—	—	1	—	—	—	4	1	—	*x*	78	—	1	3	—	—	3	—	2	—	—	—	—	1	5	16	—	3	—	—	3	3	2
Alestes dentex (L.)	—	6	1	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
Alestes baremose (JOAN.)	5	—	—	10	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	529	—	—	—	—	—	21	—	15	7	13	—	—	3	—	17	—	54	1	—	46	—	—
Alestes macrolepidotus (C. & V.)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alestes nurse (RÜPP.)	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	6	—	—	1	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	79	—	—	—	1	—	—	—
Distichodus niloticus (L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Citharinus citharus (GEOFF.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Citharinus latus M. et T.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Labeo cf *niloticus* (FORSK.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11	6	4	—	—	—	—	1	1	2	—	—	2	—	—	—	1	—	—	1	—	—
Barbus bynni FORSK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91	—	—	—	—	1	1	—	1	133	—	—	—	—	—	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clarias lazera C. & V.	—	—	—	—	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eutropius niloticus (RÜPP.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schilbe mystus (L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bagrus bayad (FORSK.)	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bagrus docmac (FORSK.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Auchenoglanis occidentalis C. & V.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	1	—	—
Synodontis schall (BL. SCHN.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Malopterurus electricus (GM.)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	16	—	—	1	1	1	—	—	—
Lates albertianus WORTH.	16	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—	10	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lates macrophthalmus WORTH.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tilapia nilotica L.	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Tilapia zillii (GERV.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tilapia gallilea (ART.)	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	200	—	16	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3	14	—	—	6	22	25	—	—	—
Haplochromis wingatii REG.	110	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	3	—	—	—	—	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis serridens REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus pellegrini POLL	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	—	—	1.022	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Labeo forskalii RÜPP.	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Engraulicypris bredoi POLL	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Synodontis serratus RÜPP.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Synodontis nigrita C. & V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anabas muriei BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau récapitulatif des pêches à la ligne - épuisette au lac Édouard

Station	504	505	506	507	509	522	531	533	537	557	568	583	597	606	614	664
Lieu	Vitshumbi	Vitshumbi	Beach Copile Vitshumbi	Vitsnumbi entre Maison Snoek & Beech	Vitshumbi en face gîte	Baie Pili-Pili	Kisaka	Ishango	Semliki	Vitshumbi baie du gîte	Pier Vitshumbi	Kiav	7 km Nord Pili-Pili	riv. Kasinga Channe I Débarcad.	Kiau	Vitshumbi baie devant gîte
Profondeur																
Protopterus æthiopicus HECK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Labeo forskalii RUPP.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus altianalis BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus kannume FORSK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mormyrus cashive L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clarias lazera C. & VAL.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bagrus docmac (FORSK.)	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
Tilapia nilotica L.	—	17	—	—	—	—	—	4	324	1.137	—	—	—	—	—	—
Tilapia leucosticta TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *guiartii* (PELL.)	3	3	53	5	—	—	—	—	—	—	14	2	—	—	—	—
Haplochromis cf. *labiatus* TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *pappenheimi* BLGR.	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	22	9	—	—	—	—
Haplochromis cf. *eduardi* REG.	1	132	35	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	16
Haplochromis cf. *nubilus* (BLGR.)	20	16	9	—	—	—	—	2	—	26	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *multicolor* (HILG.)	1	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *serridens* REG.	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *ishmaeli* BLGR.	—	—	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplochetichthys pelagicus WORTH.	—	—	—	—	—	69	8	1.103	—	—	—	—	2	—	25	—
Aplochetichthys pumilus (BLGR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aplochetichthys eduardensis D. et P.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
Barbus perince RUPP.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *paucidens* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *wingatii* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
Haplochromis cf. *mentatus* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *schubotzi* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *angustifrons* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *taurinus* TREW.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agamynobarbus babaulti PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Varicorhinus ruwenzorii PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis engystoma TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterobranchus longifilis C. & V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—

aux *Labeo* d'y survivre éventuellement comme au lac Édouard (absence de fonds vaseux).

En résumé on peut dire que la pauvreté en espèces du lac Kivu et du lac Édouard est absolument remarquable. On verra dans le deuxième paragraphe, comment les groupements d'animaux se sont organisés pour exploiter au mieux une nourriture abondante. Enfin, dans le troisième paragraphe nous verrons le profit humain que nous pourrions tirer d'un tel état de choses par une série d'acclimatations réussies.

§ 2 — Esquisse de sociologie ichthyenne aux lacs

Les groupements de poissons peuvent s'établir selon le point de vue où l'on se place (alimentation, éthologie, milieu).

Tableau récapitulatif

Station	515	516	517	519	520	528*b*	532	537	538	53
Lieu	Vitshumbi	Vitshumbi	Rutshuru	Kamande	en face Ruindi	en face emb. Ruindi	2 km Est Ishango	Semliki	Semliki rive gauche	Semliki
Profondeur				3 m	1-2 m		2-3 m			
Longueur	600 m	600 m	600 m			600 m	600 m		600 m	
Mailles	3 cm		4 cm							
Protopterus æthiopicus HECK.	19	3	10	17	22	231	—	37	9	
Labeo forskalii RUPP.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
Barbus altianalis BLGR.	56	6	1.600	1.097	905	2.266	—	28	14	
Mormyrus kannume FORSK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mormyrus cashive L.	12	2	—	—	—	—	—	—	—	
Clarias lazera C. & VAL.	122	23	30	27	22	87	—	38	44	
Bagrus docmac (FORSK.)	242	266	18	200	—	15	—	25	3	
Tilapia nilotica L.	146	116	1.060	2.299	691	2.289	—	599	1.207	
Tilapia leucosticta TREW.	212	324	20	7	190	68	—	125	115	
Haplochromis cf. *guiartii* (PELL.)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	
Haplochromis cf. *labiatus* TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *pappenheimi* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *eduardii* REG.	—	—	—	—	—	—	4	—	—	
Haplochromis cf. *nubilus* (BLGR.)	—	—	—	—	—	—	11	—	—	
Haplochromis cf. *multicolor* (HILG.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *serridens* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *ishmæli* BLGR.	—	—	—	1	—	—	3	—	—	
Aplocheilichthys pelagicus WORTH.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Aplocheilichthys pumilus (BLGR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Aplocheilichthys eduardensis D. et P.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Barbus perince RUPP.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *paucidens* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *wingatii* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *mentatus* REG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *schubotzi* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *angustifrons* BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis cf. *taurinus* TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Barbus serrifer BLGR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Agrammobarbus babaulti PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Varicorhinus ruwenzorii PELL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Haplochromis engystoma TREW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Heterobranchus longifilis C & V.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

A — LAC KIVU

1) **Groupements basés sur l'alimentation**

a) Ordres II-III (voir chapitre I, § 2)

Les observations de Y. MATHIEU et J. VERBEKE (fig. 14) montrent que :

— les poissons suivants se nourrissent principalement à partir des organismes vivant dans la couche d'algues *(Cladophora)* qui couvre les tuffs des rives (cette couche de *Cladophora* est saisonnière) :

Clarias lazera CUV. et VAL., *Barbus altianalis* BLGR., *Haplochromis graueri* BLGR., *Haplochromis astatodon* REG., *Haplochromis wittei* POLL, *Haplochromis paucidens* REG.

Pêches à la senne au lac Edouard

539	539*a*	540*a*	576	576*a*	599	600	622	631	632	635	639	640	648	650	652	661	666
bac Copile	Semliki ponton Copile	Kaniatsi	Vitshumbi gîte	baie Mwiga	Rutshuru	Rutshuru Kamande	Semliki bac Copile	Semliki aval déversoir	Semliki bac Copile	Muko	Kioro	Rutshuru	emb. Talia	Tombwe	Niakasi	Pier Vitshumbi	Kamande
	600		600	1-1,5 500 m		600	600	600	600			600		600		0-1,5 1 mm	
25	—	1	87	30	3	1	—	—	5	—	6	4	—	—	10	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	12	—	—
86	28	34	29	—	20	4	32	4	31	3	2	88	—	21	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
46	—	13	138	815	20	10	1	1	1	1	6	6	—	—	33	—	—
5	1	126	37	30	44	63	3	—	4	3	40	24	—	77	55	—	—
007	346	50	532	106	591	152	64	306	417	251	632	217	4	26	175	31	3
51	20	47	336	5	46	—	3	6	3	—	10	1	31	1	184	—	—
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—

Tableau récapitulatif des pêches au filet dormant en surface (mailles de 5 cm) - Lac Kivu

Station n°	35	56		90	100	104	115	238	239	243	244	246	247	248	253	263	264
Endroit	Goma	Goma		Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma	Goma
Clarias lazera Cuv. & Val.	1	2	—	1	—	1	1	2	1	3	4	2	1	—	—	—	—
Barilius moorii Blgr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Barbus altianalis Blgr.	3	—	—	1	1	—	—	1	1	3	—	—	2	2	1	1	1
Barbus cf. *serrifer* Blgr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Agrammobarbus babaulti Pell.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tilapia nilotica L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis graueri Blgr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis astatodon Reg.	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis wittei Poll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf. *schoutedeni* Poll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis cf *paucidens* Reg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis vittatus Blgr.	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haplochromis placodus Poll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Il faut remarquer que dans ce groupement, *Clarias lazera* Cuv. et Val. peut être, dans certains cas, un vorace;

Tableau récapitulatif des pêches au filet indigène à mailles de 2 à 3 cm (filet oblique) - Lac Kivu

Station n° / Endroit	59 Ile Bugarura	62
Clarias lazera Cuv. & Val.	—	—
Barilius moorii Blgr.	89	36
Barbus altianalis Blgr.	—	—
Barbus cf. *serrifer* Blgr.	—	—
Agrammobarbus babaulti Pell.	—	—
Tilapia nilotica L.	—	—
Haplochromis graueri Blgr.	378	—
Haplochromis astatodon Reg.	21	—
Haplochromis wittei Poll	4	—
Haplochromis cf *schoutedeni* Poll	2	—
Haplochromis cf *paucidens* Reg.	8	—
Haplochromis vittatus Blgr.	1	2
Haplochromis placodus Poll	—	—

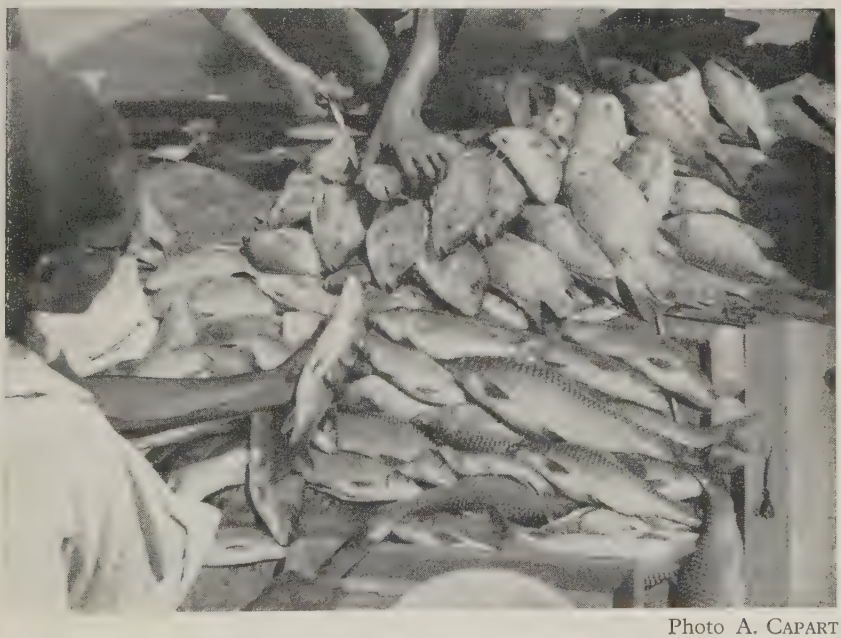


Photo A. Capart

Fig. 14 — *Lac Kivu, pêche à l'explosif au km 4 au niveau de la Brasserie de Bukavu; en cet endroit où se déversent les eaux résiduaires de la brasserie, il y a des concentrations de poissons plus importantes que dans les autres endroits du lac; une charge de dynamite, placée à 12 m de profondeur dans un banc répéré à l'échosondeur, a ramené près de 500 kg de poisson; les espèces ramenées sont dans le cas présent : des* Tilapia nilotica L, *des* Barbus altianalis Blgr. *et une petite quantité d'*Haplochromis.

— *Tilapia nilotica* L. consomme le phytoplancton libre et des sédiments fins. Accessoirement, il peut brouter les couches d'algues. Les échosondages de A. CAPART montrent que ces *Tilapia* se localisent entre 5 et 15 m;

— *Barilius moorii* BLGR. consomme les nymphes de *chironomides*, en surface, au moment où elles viennent éclore (détermination de J. VERBEKE), (fig. 15).

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 15 — *Pêche au* Barilius moorii BLGR. *au lac Kivu, île Bugarura, St. 129; cette pêche se pratique la nuit au moyen de grandes épuisettes; le poisson est attiré à l'aide de feux; l'indigène ne s'éloigne guère de plus de 50 m des rives.*
Nous avons pu observer fréquemment au masque de plongeur, de jeunes Barilius *près de la surface et tout contre les rives.*

b) Ordre IV

Les voraces sont les suivants : *Clarias lazera* CUV. et VAL. et *Haplochromis vittatus* BLGR.

2) **Groupements basés sur l'éthologie particulière des poissons**

a) La comparaison entre les captures par filets dormants en surface et ce qui est observé au masque de plongeur montre que *Barbus altianalis* BLGR. et *Clarias lazera* CUV. et VAL. viennent en surface la nuit.

La capture nocturne d'une loutre en surface au filet dormant est également significative.

b) On constate la présence de jeunes *Barilius moorii* BLGR. en bordure du lac et à faible profondeur (1 à 2 m).

3) **Groupements basés sur le milieu**

a) Estuaire de rivière

Il est possible que les *Barbus altianalis* BLGR. se concentrent aux estuaires de rivières.

b) Milieux rocheux

Le premier groupement signalé dans les groupements d'alimentation est une association pétricole. Sa caractéristique essentielle est la présence d'*Haplochromis astatodon* REG., qu'on retrouve aux lacs Édouard et Albert, dans les milieux rocheux sous le nom de *Haplochromis serridens* REG.

c) Milieu vaseux-limoneux

On retrouve en ces milieux la même association qu'en milieu pétricole, à cette différence que *H. astatodon* REG. y est beaucoup plus rare. C'est dans les baies sablo-vaseuses, souvent colonisées par *Potamogeton*, qu'on trouve de jeunes *Tilapia nilotica* L.

d) Milieu sableux

Le peu d'étendue du milieu sableux ne nous a pas permis d'y faire des observations valables.

e) Milieu thermal (Katana)

On trouve au niveau de Katana ce milieu particulier; nous y avons observé la présence du groupement à *Haplochromis* avec présence de jeunes *Tilapia nilotica* L. (température de 25° à 35° C).

Les conclusions suivantes sont établies pour le lac Kivu :

1° On constate une grande homogénéité de la faune côtière (0 à 25 m) constituée par quatre groupements superposés :

a) un groupement lié aux recouvrements d'algues;

b) un groupement lié au plancton et se situant entre 5 et 15 m;

c) un groupement lié aux éclosions de chironomides;

d) les voraces d'accompagnement.

2° Ces groupements colonisent une très faible partie du lac aussi bien en surface qu'en profondeur.

Pratiquement on ne rencontre de poissons qu'au-dessus de l'isobathe de 30 m et à proximité des rives.

B — LAC ÉDOUARD

1) **Groupements basés sur l'alimentation**

Les analyses de contenus stomacaux effectués par Y. MATHIEU et J. VERBEKE, jointes aux observations de WORTHINGTON (1932) révèlent une grande plasticité du régime alimentaire de certains poissons. Selon les ordres de transformation, on peut établir le schéma ci-après, et grouper les poissons selon les endroits où la nourriture est capturée.

A) Ordre II

1) Microphages

a) eau libre (planctonophages) : *Tilapia nilotica* L., *Haplochromis* cf *pappenheimi* BLGR., *Clarias lazera* CUV. et VAL., *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH.

b) fonds rocheux (brouteurs) : *Haplochromis* cf *serridens* REG.

Les microphages vivent de 0 à —25 m (voir A. CAPART, écho-sondages). Les bancs de *Tilapia* et *Haplochromis* existent principalement entre 6 à 12 m.

2) Macrophages

Tilapia nilotica L., *Tilapia leucosticta* TREW., *Haplochromis* cf *eduardii* REG.

Ces macrophages sont surtout côtiers (0 à —2 m), mais *Haplochromis* cf. *eduardii* peut aller plus profondément (St. 555).

B) Ordre III

1) Malacophages

Les poissons suivants sont malacophages occasionnellement : *Clarias lazera* CUV. et VAL., *Protopterus aethiopicus* HECK et *Heterobranchus longifilis* CUV. et VAL.

Par contre les *Haplochromis* du genre *ishmaeli* BLGR. sont malacophages exclusifs.

2) Entomophages

a) Entomophages d'insectes terrestres tombés à l'eau

A peu près tous les poissons mangent occasionnellement des insectes tombés à l'eau, surtout *Barbus altianalis* BLGR., *Clarias lazera* CUV. et VAL. et *Tilapia nilotica* L.

b) Entomophages du fond

Ces poissons cherchent plus spécialement les larves d'insectes *(Chironomides)* vivant dans la vase du fond.

Certains sont spécialisés comme : *Mormyrus cashive* L. (St. 622-637), *Barbus altianalis* BLGR. (St. 558, observation sur le terrain), *Haplochromis labiatus* BLGR.

D'autres les consomment accidentellement : *Bagrus docmac* FORSK., *Haplochromis* cf. *eduardii* REG., *Haplochromis* cf. *nubilus* BLGR.

c) Insectes venant éclore en surface *(Chaoborus* et *Chironomus)* (St. 531).

Le problème des *Chaoborus* fait l'objet d'une étude approfondie de J. VERBEKE.

Tous les poissons consomment les *Chaoborus* lors de leur éclosion. Pour ce faire, ils quittent la côte et s'aventurent au large, nageant la bouche ouverte dans les bancs de nymphes et d'exuvies.

Parmi les plus importants, coutumiers du fait, il faut citer : *Clarias lazera* CUV. et VAL., *Protopterus aethiopicus* HECK., *Barbus altianalis* BLGR., *Tilapia nilotica* L. et *Haplochromis* spp.

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 16 — *Pêche à la senne au lac Édouard (confluent de la Rutshuru) ; déversement de la poche de la senne ; capture de* Tilapia nilotica L. *et* Clarias lazera CUV. et VAL.

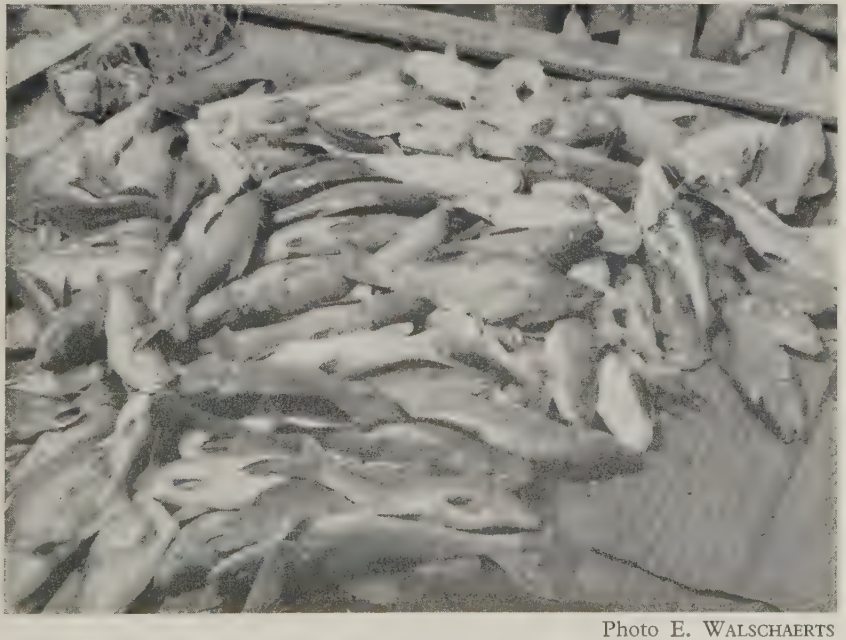


Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 17 — *Coopérative de pêche indigène au lac Édouard, à Kiavinionge La capture, au filet dormant, se compose de :* Barbus altianalis BLGR., Bagrus docmac FORSK., Mormyrus kannume FORSK. *et* Tilapia nilotica L.

Par contre, *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH. est plus constant dans ce mode de nutrition, et il cumule à cette occasion les fonctions d'entomophage et de planctonophage de surface.

Il faut remarquer que *Clarias lazera* CUV. et VAL. peut, au large, manger *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH. Nous n'avons pas vu de *Bagrus docmac* FORSK. en surface, au large.

C) Ordre IV

Les voraces du lac Édouard sont :

1) Voraces de grande taille : *Protopterus aethiopicus* HECK., *Bagrus docmac* FORSK., *Clarias lazera* CUV. et VAL., *Heterobranchus longifilis* CUV. et VAL. (fig. 18).

Photo VAN DER BEN

Fig. 18 — *Voracité de* Protopterus aethiopicus HECK. *au lac Édouard Ce poisson s'attaque au* Tilapia nilotica L. *immobilisé dans les mailles des filets dormants. Voir partie droite partiellement dévorée. Le* Protopterus *s'attaque également aux Barbus, peu aux Bagrus.*

Les dégâts sont peu importants dans le sud du lac. Dans le Nord ils sont plus considérables.

Les Protopterus *doivent être fort abondants dans le nord du lac et, cependant, on n'en capture pas autant que dans le Sud*

2) Voraces de petite taille : les jeunes des précédents, *Haplochromis* cf. *guiarti* PELL., *Haplochromis* cf. *eduardii* REG., *Haplochromis* cf *nubilus* BLGR.

Il est superflu de rappeler la plasticité du régime alimentaire de ces voraces au lac Édouard.

Ce qui est important de signaler, c'est que *Haplochromis* cf. *eduardii* REG. est un mangeur d'œufs de poissons (Y. MATHIEU). D'autres *Haplochromis* ont cette habitude en étangs piscicoles.

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 19 — *Pêche à la senne à Vitshumbi, lac Édouard, St. 515*
Baie peu profonde, forts dépôts de vase, grande importance de l'association à Pistia stratiotes L.
Espèces dominantes : Clarias lazera CUV. et VAL., Protopterus aethiopicus HECK., Bagrus docmac FORSK.

2) **Groupements basés sur une éthologie particulière**

A — Séparation des sexes chez les *Tilapia nilotica* L.

1) dans les captures à la senne et au filet dormant

Les captures effectuées au filet dormant montrent une dominance considérable de la proportion des mâles (P. e. St. 576*b*, 521). Les captures effectuées à la senne montrent souvent, au contraire, une dominance des femelles (P. e. St. 519, 517, 537), ou bien des proportions égales des sexes. (Ce problème avait déjà été effleuré par WORTHINGTON en 1932). Une capture à l'explosif montre pour une profondeur totale de 14 m (St. 553), une dominance des mâles.

Tout se passe comme si les sexes se groupaient à des niveaux de profondeurs différents dans le sens vertical et à des endroits différents dans le sens horizontal. Les femelles sont plus près de la côte et du fond, les mâles plus au large et plus haut.

Il faut noter que, d'après les observations de A. CAPART à l'écho-sondeur, les poissons groupés en banc pendant le jour se dispersent la nuit dans toute la couche d'eau. Cette disproportion numérique des sexes doit être rapprochée de nos observations antérieures sur *Dentex angolensis* de l'Atlantique Sud (voir nos stations 181, 180, 162, 121, 186, 193, 120, etc., publiées par M. POLL dans le vol. IV, fasc. 3*a* des *Résultats scientifiques de l'Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud*, p. 306, 1954). La pêche au chalut a le même effet sélectif que la pêche à la senne.

2) dans les frayères de la Haute Semliki

Ce sont les mâles qui sont sur les nids.

B — Migration Semliki - lac Édouard de *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH.

Voir à ce sujet les commentaires de la Station 553 et la légende de la fig. 23.

C — Concentration des *Barbus altianalis* BLGR. aux estuaires de rivières.

Il faut noter que ces mêmes *Barbus* vivent dans les rivières. (Voir St. 654, 655, 643. Voir figure 20 et les légendes des figures 20, 21 et 23.) Nous n'avons pas assez d'éléments pour savoir si ces *Barbus* remontent les rivières pour se reproduire. Il faut remarquer que ce groupement se superpose à celui des fonds sablo-vaseux dont il sera question plus loin.

3) **Groupements basés sur le milieu**

Il est pratiquement impossible de séparer nettement ces groupements, car leur définition dépend essentiellement du pouvoir de capture des instruments utilisés.

A — Poissons typiquement littoraux

La comparaison des pouvoirs de capture de la senne et de l'explosif à celui des filets dormants situés en pleine eau montre que *Tilapia leucosticta* TREW. est typiquement côtier de même que *Aplocheilichthys pumilus* BLGR. (Voir tableau récapitulatif des pêches). L'étude du pouvoir de capture de l'épuisette montre que pratiquement « tous » les stades jeunes se trouvent à la côte.

B — Classement des groupes de poisson d'après la nature des fonds

1. Milieu pétricole — Ce milieu, si fréquent au lac Kivu, est rare au lac Édouard, et parfois artificiel (pier de Vitshumbi). Ex. Stations 534, 544, 620. *Haplochromis serridens* REG. lui est étroitement lié.

La Station 553 est un exemple de superposition de divers milieux, dont le milieu pétricole, naturel, le milieu sablo-vaseux, le milieu rocheux et un estuaire de rivières.

Ce milieu est fort important pour des raisons fauniques exposées antérieurement.

Photos E. WALSCHAERTS

Fig. 20 et 21 — *Pêche à l'explosif dans la rivière Ruindi (St. 643)*
Les poissons capturés sont : Barbus altianalis BLGR. *et* Clarias lazera CUV. et VAL. *Seul* Barbus altianalis BLGR. *a pu être récolté.*
Ce poisson est d'importance économique au lac Édouard et à la Semliki. Il se trouve au lac Kivu et dans la Ruzizi. Dans le bassin du lac Albert, on le retrouve sous le nom de Barbus radcliffii BLGR. *ou* bynni FORSK. *Il existe des différences entre les spécimens des deux régions ; cependant* WORTHINGTON, *en 1932, songeait déjà à les rapprocher.*
Il faut noter que les Barbus *de la Ruindi ont une teinte terreuse due au limon qui s'accumule sur les écailles ou sous les écailles.*

2. Milieu sablo-vaseux — Nous distinguerons deux facies :

a) Facies vaso-sableux — (faible profondeur, à l'abri des agitations lacustres). Voir les captures à l'épuisette et les Stations 515, 515*a*, 576*a*. Voir légende de la figure 23.

La caractéristique de ce facies est la concentration de Protoptères, *Bagrus*, *Clarias*, poissons pouvant être des voraces. En outre, en ces endroits on trouve des jeunes des Ordres II et III. Les fumiers d'hippopotames (St. 537) relèvent de ce milieu.

b) Facies sablo-vaseux — (facies soumis à l'agitation littorale lacustre). L'exemple le plus complet est donné par la Station 548. Toutes les pêches au filet dormant et à la senne de la Copile sont dans ce cas (fig. 16).

Il est caractérisé par la dominance de *Tilapia nilotica* L., *Haplochromis eduardii* REG., *Haplochromis pappenheimi* BLGR.

Remarque

Les groupements rencontrés dans la Haute Semliki rentrent dans les trois facies indiqués ici. Le rôle des hippopotames est important dans la fertilisation.

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 22 — *Mares sur fumier d'hippopotames dans la Semliki (Ishango, St. 537 ; lieu de première croissance de* Tilapia nilotica L. ; *concentration de protoptères et de* Clarias *en ces endroits.*
On trouve au fond, dans le fumier, de nombreuses tortues du genre Pelusios.
Composition faunique :
1. Clarias lazera CUV. et VAL. ; *2.* Protopterus aethiopicus HECK. ; *3.* Bagrus docmac FORSK. ; *4.* Tilapia nilotica L.

Photo E. W. WALSCHAERTS

Fig. 23 — *Déversoir du lac Édouard dans la Semliki à Ishango (St. 533)*

Cet endroit a été l'objet d'observations extrêmement fructueuses au sujet de la biologie du poisson du lac :

1° Barbus altianalis BLGR.
De très nombreux barbeaux vivent en cet endroit. Autrefois, les indigènes y avaient des installations fixes de capture de Barbus *et de* Tilapia. *Évacués pour raison d'utilité publique, les indigènes reviennent couramment « braconner » dans leurs lieux de pêche ancestraux.*

2° Aplocheilichthys pelagicus WORTH.
C'est en cet endroit que nous avons pu observer une remontée de ce petit cyprinodontide que des auteurs comme WORTHINGTON *considèrent comme le poisson pélagique du lac.*
*En réalité nous avons vu l'*Aplocheilichthys *pélagique remonter de la Semliki dans le lac Édouard pour s'y nourrir aux dépens des larves de Chaoboride* (Chaobarus *sp.).*

3° *En cet endroit on trouve de nombreux hippopotames dont le fumier s'accumule en abondantes masses. Dans les mares sur fumier d'hippopotames, on trouve beaucoup de protoptères et de jeunes cichlides,* Tilapia nilotica L. *entre autres.*

4° *La présence en cet endroit de très nombreux cormorans est un indice de l'abondance du poisson.*

Actuellement, ces régions sont interdites à la pêche. Nous pensons que cette mesure est justifiée car cette région est un passage obligé pour le poisson, et il y est trop vulnérable

C — LAC ALBERT

1) **Groupements basés sur l'alimentation**

Les observations d'Y. MATHIEU montrent que toutes les sources d'alimentation du lac Albert sont utilisées par le poisson. WORTHINGTON (1929) le signale également.

En outre, une grande plasticité du régime alimentaire se remarque chez certains carnivores.

A) Ordre II

1) Microphages

a) eau libre : *Tilapia nilotica* L., *Engraulicypris bredoi* POLL., *Distichodus niloticus* L.

b) fonds rocheux : *Haplochromis serridens* REG.

c) fonds vaseux : *Citharinus latus* MÜLL. et TROSCH., *Citharinus citharus* GEOFFR., *Labeo* cf. *niloticus* FORSK.

2) Macrophages

Distichodus niloticus L., *Tilapia zillii* GERV., *Tilapia gallilaea* ART.

A notre connaissance, ces microphages et macrophages sont principalement localisés entre 0 et 9 à 10 m.

B) Ordre III

1) Malacophages

Parmi les malacophages occasionnels, il faut citer *Haplochromis wingatii* REG. et *Synodontis schall* BL. SCHN.

Parmi les malacophages stricts, il faut signaler *Alestes dentex* L.

2) Entomophages et carcinophages

a) Entomophages d'insectes terrestres tombés à l'eau

Beaucoup de poissons les consomment, mais plus particulièrement *Alestes macrolepidotus* C. et VAL.

b) Entomophages du fond

Les principaux sont *Mormyrus cashive* L., *Schilbe mystus* L., *Bagrus* spp., *Eutropius niloticus* RUPP.

3) Entomophages d'insectes venant d'éclore (Éphéméroptères, *Chaoborus*, etc.)

Alestes baremose JOANN., *Hydrocyon forskali* H. CUV. (observations sur place).

4) Carcinophages

Les crevettes *(Athyides)* constituent une ressource alimentaire particulièrement importante du lac Albert. Les *Hydrocyon forskali* CUV., *Bagrus* spp. et *Synodontis* les consomment en grande abondance.

5) Zooplancton

Alestes baremose JOANN. est un zooplanctonophage typique, ainsi que *Engraulicypris bredoi* POLL.

C) Ordres III et IV

Les *Citharinus* et *Labeo* vivent sur le fond où ils exploitent la couche superficielle de la vase.

D) Ordre IV

Les principaux voraces de grande taille sont : *Lates albertianus* WORTH, *Lates macrophthalmus* WORTH., *Hydrocyon forskali* CUV., *Bagrus* spp., *Malopterurus electricus* GMEL.

Les voraces de petite taille sont représentés par les jeunes des précédents et certains *Haplochromis (H. wingatii* REG. parfois).

Dans le cadre de ce rapport de mission, nous pouvons considérer le lac Albert comme complet au point de vue de son exploitation par le poisson.

2) **Groupements basés sur des particularités éthologiques**

a) Ségrégation des sexes chez *Lates albertianus* WORTH.
Voir Stations 1016, 1042.

b) Groupement à *Alestes nurse* RÜPP.

Un groupement extrêmement curieux qui devrait être étudié soigneusement est le suivant :

— Facies lacustre (Prof. —6 à —7 m)
St. 1128 On trouve *Alestes nurse* RÜPP. en compagnie de *Hydrocyon forskali* CUV. et *Synodontis schall* BL. SCHN.
St. 1040 Cette station couvre en plus le milieu pétricole.

— Facies rivière
St. 1087 On retrouve *Alestes nurse* RÜPP. dans la rivière Mwita en compagnie de *Synodontis schall* BL. SCHN.
St. 1123 On le retrouve dans la rivière Mboge en compagnie du même *Synodontis.*

Or, DAGET (1941) signale qu'une espèce très proche effectue une migration importante au Niger.

c) Groupement à *Labeo* cf. *niloticus* L.

St. 106 — Dans certains cas, ces *Labeo* peuvent faire l'objet de captures massives. Il nous a été donné une fois d'y assister, malheureusement un îlot de papyrus en dérive est venu contrarier les opérations, et il a été impossible d'effectuer une analyse convenable. Ce cas doit être rapproché de celui de *Labeo altivelis* PETERS du lac Moero, auquel il doit être parallèle.

d) Groupement à *Eutropius niloticus* RÜPP., *Schilbe mystus* L.

Ce groupement n'a pas été constaté à l'occasion de la mission des lacs. Il est signalé par M. DÉSIRANT comme n'ayant jamais été observé au lac Albert, jusqu'il y a peu de temps.

e) Groupement à *Mormyrus cashive* L.

Nous n'avons jamais constaté de tel groupement dans le sud du lac. Par contre, dans le Nord ils paraissent exister. (*Pêches industrielles de* M. DELMOTTE, mois de juin)

f) Groupement de *Lates* sp. juvéniles

M. PARASKEVAS nous signale que « En avril 1933, après une forte tempête, d'innombrables jeunes *Lates* de 2 à 4 cm ont été rejetés à la rive ».

g) Groupement à la lumière

M. PARASKEVAS signale « En 1943, à l'occasion d'essai de pêche à la lampe, d'innombrables jeunes *Tilapia* et *Synodontis* ont été aperçus au large de Pole Pole (2 km) ».

Engraulicypris bredoi POLL a également été capturé à la lumière, au cours de la mission.

h) Groupements d'estuaires de rivière

Nous n'avons pas rencontré de cas de concentration de *Barbus* en face de rivières, et cependant dans les rivières affluentes on retrouve *Barbus bynni* FORSK. qui existe dans le lac (St. 1035).

3) **Groupements basés sur le milieu**

Il est fort délicat d'établir des groupements de poisson au lac Albert, les investigations n'étant pas suffisantes pour ce qui concerne la partie profonde du lac; en outre, la partie du delta de la Semliki est extrêmement variée et changeante avec les années.

Photo E. WALSCHAERTS

Fig. 24 — *Pêche à l'explosif au pier de Mahagi, lac Albert (St. 1034)*
*Très grande dominance d'*Alestes baremose JOANN., *immatures juvéniles; ce poisson constitue actuellement l'espèce d'importance économique. La pêche prouve que ce jeune* Alestes *vient effectuer sa première croissance à la côte. Au moment des éclosions d'éphéméroptères et de chaoborus, il vit en banc au large, en consommant ces insectes* (J. VERBEKE).
Parmi les autres espèces, sont à signaler Haplochromis serridens REG. *et* wingatii REG.

A. Poissons typiquement littoraux (moins de 1 m)

L'analyse du pouvoir de capture de l'épuisette montre que tous les jeunes poissons des espèces suivantes sont littoraux : *Lates albertianus* WORTH., *Labeo* cf. *niloticus* FORSK., *Tilapia nilotica* L., *Tilapia zillii* GERV., *Engraulicypris bredoi* POLL, *Auchenoglanis occidentalis* CUV. et VAL., *Polypterus senegalus* CUV., *Hydrocyon forskali* CUV.

Par contre, *Alestes macrolepidotus* CUV. est côtier à l'état adulte.

B. Essais de classement des groupements de poissons

1. Milieu Pétricole

Haplochromis cf. *serridens* REG. en est le type.

(Voir ce qui a été dit antérieurement).

Les Stations 1040, 1089, 1090 et 1034 sont significatives à ce sujet. Il faut cependant remarquer que la Station 1034 couvre divers microbiotopes.

2. Milieu sablo-vaseux

a) Vaso-sableux à l'abri des agitations lacustres

Groupement des baies vaseuses à l'abri des agitations lacustres. Les Stations 1007, 1050, 1129 et 1139 montrent un type de tel milieu. On y trouve beaucoup de poissons juvéniles et principalement des *Haplochromis* du genre *wingatii* REG.

b) Sablo-vaseux soumis aux agitations lacustres

I. eaux troublées par les charriages limoneux de la Semliki. Nous ne pouvons pas y définir de groupement.

II. eaux transparentes.

1° Fond de 3-6 m (Association à naias, ceratophyllum, lyngbia et mollusques).

a) Groupement à *Distichodus niloticus* L.

Les stations 1042, 1051 et 1084 sont significatives, pour les filets dormants, et 1044 et 1055 pour les sennes.

b) Groupement à *Alestes dentex* L.

Ce groupement se situe vers 4-6 m de profondeur. Il est lié à la présence de bancs de mollusques, vivant au détriment des végétaux.

Les Stations 1008, 1009, 1049 sont représentatives.

2° Fond de 6-15 m

— Groupement à *Alestes nurse* RÜPP. (St. 1128-1040).

— Groupement à *Lates albertianus* WORTH, *Haplochromis* sp. (St. 1127).

C'est dans ce groupement que les *Citharinus* doivent vivre.

3° *Milieu de moins de* 15 *m et plus bas*

Ce groupement est mal connu. Nous supposons qu'il s'agit d'un groupement à *Lates macrophthalmus* WORTH.

Synodontis schall BL. SCHN.

Auchenoglanis occidentalis CUV. & VAL.

Voir Station n° 1155, 1041.

Les pêcheurs du lac Albert hésitent souvent à descendre leurs filets dormants en profondeur car ils y capturent beaucoup de *Synodontis*, poissons de manipulation fort désagréable (s'accroche dans les filets avec leurs épines) et de peu de rendement. (DÉSIRANT, PARASKEVAS).

Parfois on voit en surface des *Lates* morts étouffés par un *Synodontis*.

3. Eaux libres

C'est dans ce milieu, partout dans le lac, que se retrouve *Alestes baremose* JOANN. (fig. 24).

Considérations sur les groupements de poissons du lac Albert

La stratification des poissons du lac Albert est à la fois très simple et fort complexe, par suite des perturbations apportées au milieu par la Semliki.

La région sud du lac Albert est extrêmement variable, on y trouve des sillons creusés par la Semliki et peuplés différemment. La population de poissons peut changer en quelques mètres. Il n'est pas prudent de vouloir cartographier de tels groupements dans l'état actuel des connaissances. Des données manquent au sujet des relations de la Semliki à l'aval des rapides. Les seules indications que nous avons sont celles que nous a aimablement communiquées M. CLOUX.

Photo E. W. WALSCHAERTS

Fig. 25 — *Baie fermée de Sake (lac Kivu)*

Cette baie a été fermée en 1938 par une coulée de lave, aussi toute la faune ichthyenne y a été détruite. Des gens de l'endroit y auraient réintroduit du poisson. Quoi qu'il en soit, les pêches à l'explosif ont montré un peuplement important de Tilapia nilotica L. *et de diverses espèces d'*Haplochromis *du Kivu, analogues à des espèces du lac Édouard.*

*Cependant nous avons retrouvé quelques exemplaires d'*Haplochromis *cf* ishmaeli BLGR. *(groupe à dents pharyngiennes molariformes)*

Dans le cas présent, un peuplement mixte a été réalisé ; on a perdu l'occasion unique de repeupler cette baie fermée en une population pure de Tilapia nilotica L. *et d'avoir sa reproduction à l'abri de la voracité des* Haplochromis

A l'aval des rapides, il existe des pêcheurs Watalinga qui capturent à peu près toutes les espèces de poissons économiques du lac hormis les *Citharinus* semble-t-il. Faut-il considérer la Semliki à l'aval de ses rapides, comme le Luapula à l'aval des chutes Johnston ?

Au point de vue de la dynamique de ces groupements, il semble ressortir de ce que nous avons pu entendre sur place, qu'il y a au lac Albert des « poussées spécifiques ». Les dernières poussées spécifiques auraient été :

1939 *Tilapia nilotica* L.
1942-47 *Citharinus citharus* GEOFF. et C. *latus* MÜLL. et TROSCH.
1952 *Lates albertianus* WORTH.
1953-54 *Distichodus niloticus* L. et *Alestes baremose* JOANN.

Il est évidemment très difficile de faire la part exacte des changements de composition des populations d'une part, et celle des changements de la nature des pêches par suite du perfectionnement des engins de capture.

Quelques indications existent dans les carnets de pêche des pêcheurs; mais le seul qui ait consenti à nous les communiquer est M. DELMOTTE de Mahagi.

A notre avis, il y aurait lieu d'organiser rapidement un contrôle sérieux et continu des captures par le Service de la pêche.

D — LACS NDALAGA ET LUKULU

Le peuplement de ces lacs est exogène.

Les poissons ont probablement été importés du Kivu.

Voir Stations 144, 145 et 150.

E — LAC VERT DE GOMA

Contrairement à certains « on dit », nous n'avons pas relevé la présence de poissons dans ce lac de cratère (fig. 26).

§ 3 — **Maillons déficients ou absents dans les chaînes alimentaires des lacs**

A — LAC KIVU

1) **Poissons exploitant les maillons I à III**

A) Partie médiane (au large de l'isobathe de 40 m)

Toute la partie médiane du lac Kivu est dépourvue de poissons y vivant à demeure : ni l'échosondeur, ni l'explosif, ne révèlent la présence de poisson (A. CAPART).

On constate tout au plus la présence accidentelle d'un *Clarias* ou de quelques *Haplochromis* isolés (St. 49), ou parfois même celle d'un *Barbus* de grande taille.

Au-delà d'une profondeur de 60 à 100 m, la présence de méthane et d'hydrogène sulfuré rend la vie aérobie impossible (voir A. CAPART ainsi que J. KUFFERATH et I. ELSKENS).

On peut dire que 95 % de la superficie du lac et 99 % de son volume ne sont pas colonisés par le poisson.

Photo E. W. WALSCHAERTS

Fig. 26 — *Lac Vert (10 km W de Goma) ; petit lac de cratère de 20 m de profondeur au maximum*

Une légende indigène veut que son alimentation soit assurée par des infiltrations de la Rutshuru ; il y a plutôt lieu de songer à des infiltrations du lac Kivu et des apports d'eau de pluie.

Ce milieu est exceptionnellement riche en algues et larves d'insectes (Chaoborus *et larves de* Chironomidae (J. VERBEKE).

L'eau est une véritable... « soupe aux pois » comparable à celle qu'on trouve dans certains étangs de pisciculture lors de la mise sous eau après fumure copieuse.

D'une superficie de 30 à 40 ha, ce lac empoissonné en Tilapia nilotica L. *pourrait rapporter à la ville de Goma une centaine de tonnes de poissons par an. Il n'y existe aucun poisson actuellement.*

*Le peuplement devra se faire avec prudence afin de ne point y introduire d'*Haplochromis

Il manque un pélagique vrai, comme les « Ndakala » du lac Tanganika.

B) Partie périphérique (entre la côte et les isobathes de 40 à 60 m)

1) partie benthique

Il existe environ 50 kg de larves d'insectes par hectare/an (J. VERBEKE). Dans l'état actuel de nos connaissances, nous ne savons pas si ce « benthos » est exploité comme il pourrait l'être par le poisson.

— Le benthos côtier (0 à 10 m) est exploité par la strate *Haplochromis* (voir toutes les stations côtières).

— De 10 à 40 m, il est exploité de façon particulière et périodique (Station 59) (consommation des nymphes de *Chironomides* qui viennent éclore).

Le « benthos » en-dessous de 10 m ne paraît pas exploité suffisamment.

2) partie « pélagique »

Cette partie est exploitée par *Tilapia nilotica* L. dont les bancs sont localisés entre 6 et 15 m (A. CAPART).

Cependant ces *Tilapia* n'ont pas la densité de population qu'on pourrait attendre. Nous pensons que les *Tilapia nilotica* L. seraient bien plus abondants s'ils n'étaient inhibés par les *Haplochromis* [voir 2) Maillon IV].

3) prairies aquatiques à *Potamogeton*

Ces prairies ne sont pas consommées par le poisson.

2) **Maillon IV**

De l'ensemble des résultats, il apparaît qu'il y a un manque de contrôle de la « Strate *Haplochromis* » par un vorace. Il suffit de comparer la Station 125 (par exemple), où sur 354 poissons

4 poissons ont 23 à 25 cm, pesant 1 kg *(Tilapia-Barbus)*
350 poissons ont 9 à 13 cm, pesant 2 kg *(Haplochromis)*

et une station du lac Albert, analogue, par ex. la 1007, où il n'y a que quelques *Haplochromis*, pour se rendre compte qu'il y a au lac Kivu une abondance anormale de cichlides adultes de petite taille.

La différence fondamentale entre les deux lacs est que dans le lac Albert il y a des voraces rapides *(Lates, Hydrocyon)* qui effectuent le contrôle. Au lac Victoria, les Britanniques ont le même problème auquel ils ont apporté une solution particulière : le chalutage industriel des *Haplochromis*.

Au Kivu, le genre *Haplochromis* dominera toujours la situation en nombre et en poids parce qu'il a la particularité d'être dans certains cas un microvorace (œufs des autres poissons). *Clarias lazera* CUV. et VAL., compte tenu de la plasticité de son régime alimentaire, ne se préoccupe pas beaucoup des *Haplochromis*.

En conclusion, à notre avis, pour le maillon IV, il manque au lac Kivu un vorace rapide.

B — LAC ÉDOUARD

1) **Poissons exploitant les maillons I à III**

a) Partie médiane (au-delà de l'isobathe de 40 m)

Toute la partie médiane du lac Édouard échappe actuellement à une exploitation directe de ses ressources. L'échosondeur, pas plus que l'explosif, ne révèle de traces de poisson à plus de 40 m de profondeur. Hormis la consommation des *Chaoborus* par *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH., qui s'aventure au large, il manque aussi au lac Édouard un pélagique vrai.

b) Partie périphérique (entre la côte et isobathe 40)

1) partie benthique

Il existe environ 200 kg de larves d'insectes par hectare (J. VERBEKE). Elles sont exploitées directement par *Barbus altianalis* BLGR., *Mormyrus cashive* L., *Haplochromis eduardii* REG.

Indirectement les *Aplocheilichthys*, *Clarias*, *Protoptères* les consomment *(Chaoborus)*. Ces deux derniers poissons ne peuvent être capturés à cet endroit qu'à l'hameçon.

Cette partie n'est pas exploitée directement par des pélophages.

2) partie pélagique

Cette partie est exploitée par *Tilapia nilotica* L. et *Haplochromis* cf. *pappenheimi* BLGR.

3) prairies aquatiques *(Ceratophyllum*, etc.)

Théoriquement cette partie est exploitée par *Tilapia leucosticta* TREW., mais à un degré extrêmement faible.

2) **Poissons exploitant le maillon IV**

Tout comme pour le lac Kivu, il apparaît qu'il y a un manque manifeste de contrôle de la strate *Haplochromis*. Il suffit de comparer la Station 553 par exemple à la Station 1007 du lac Albert : sur 6.532 poissons

53 ont de 31 à 47 cm et pèsent 46,6 kg
6.479 ont de 4 à 13 cm et pèsent 62 kg

Manifestement, *Haplochromis* domine la situation et risque de la dominer de plus en plus.

Comment pourrait-il en être autrement; en effet, le seul contrôle du lac Édouard est fait par des voraces lents comme *Clarias lazera* CUV. et VAL. et *Protopterus aethiopicus* HECK. Ces poissons, au moment de l'éclosion des *Chaoborus*, préfèrent se nourrir à leurs dépens, ou encore, aux dépens de mollusques ou de tous jeunes poissons à la côte, plutôt que de poursuivre des *Haplochromis* plus agiles qu'eux.

Le plus rapide des voraces du lac Édouard est *Bagrus docmac* FORSK., et c'est peut-être le seul qui assure un contrôle, à en croire les Stations 553 et 548.

Il manque donc actuellement au lac Édouard un ou des voraces rapides.

C — LACS NDALAGA ET LUKULU

Ces lacs ne sont pas mis en valeur.

D — LAC VERT DE GOMA

Ce lac n'est pas peuplé.

§ 4 — Acclimatations

I — Généralités sur les acclimatations

Une acclimatation peut poursuivre divers objectifs :

a) peupler une nappe d'eau non colonisée pour une raison ou l'autre par le poisson (le lac Vert ou la baie fermée de Sake, par exemple);

b) transformer une population de poisson, existante et non susceptible de capture ou non intéressante, en une population plus intéressante et pouvant être plus aisément capturée (introduction de voraces rapides au lac Édouard);

c) créer ou renforcer un maillon déficient (les Pélagiques au lac Kivu).

La caractéristique des acclimatations réussies en milieux non contrôlables (lac) est qu'elles sont irréversibles, c'est pourquoi elles doivent être très rigoureusement étudiées à l'avance. La responsabilité doit en être réservée aux pouvoirs publics.

Les idées que nous émettons dans ce paragraphe sont des suggestions qui doivent être appréciées, avant toute action, par les responsables de la gestion du domaine lacustre.

Au point de vue biologique, une acclimatation doit être réalisée de la façon suivante :

a) le peuplement doit se faire sous la forme de poissons à l'abri éventuel des voraces endémiques;

b) le peuplement doit être « massif » et « répété » pendant plusieurs années;

c) pour éviter des risques de consanguinité trop étroite et de dégénérescence, il faut faire le plus possible de mélanges de même espèce provenant des milieux les plus divers pour permettre à une « race locale » de se créer;

d) il faut, dans le choix des espèces, éviter de perturber les patrimoines spécifiques des bassins en cause. Les poissons introduits doivent être indemnes de maladies et de parasites externes.

C'est pour n'avoir pas observé le point *b*) que des acclimatations dans les lacs canadiens n'ont pas réussi comme dans les lacs suisses et français (DUSSART). C'est pour ne pas avoir observé le point *c*) que, au Congo, à Wangermée, les *Tilapia* deviennent malvenus en pisciculture et que les poissons du lac Ndalaga sont en si piètre état sanitaire; le même phénomène est observé dans la baie de Sake.

C'est pour ne pas avoir observé le point *a*) que, dans nos essais piscicoles de Yangambi, *Hemichromis fasciatus* PETERS a dominé *Labeo lineatus* BLGR. dans ses premières multiplications.

Comme conditions pratiques d'acclimatation, il faut donc :

a) d'abord voir ce qu'il y a à exploiter dans le milieu;

b) étudier, si la chose est possible, la biologie du poisson à introduire, en milieu clos;

c) capturer ces poissons et les mettre en place dans le milieu lacustre;

d) suivre le développement.

Ceci présuppose une organisation rationnelle sous l'aspect de « centre d'alevinage lacustre ».

II — Acclimatations préconisées

A — LAC KIVU

Dans le cas du lac Kivu, indépendamment des ressources actuelles (voir A. CAPART, I. ELSKENS et J. KUFFERATH), le pronostic de l'avenir est le suivant : la mise en exploitation de la couche de méthane va ramener en surface des eaux les plus riches et contribuer ainsi à enrichir considérablement les eaux superficielles en phytoplancton (A. CAPART, J. KUFFERATH et D. SCHMITZ).

1) *Introduction du Ndakala du Tanganika* (dans la région pélagique)

Les risques sont nuls ; seul un échec est à craindre. Il y a cependant des difficultés : au Tanganika, le Ndakala effectue une migration verticale nocturne-diurne de 100 m (A. CAPART). Au Kivu il n'aura que 40 à 60 m de couche aérobie (J. KUFFERATH et I. ELSKENS). Le Ndakala a les écailles extrêmement labiles et meurt facilement lors de la capture. Il y aurait donc lieu d'étudier les possibilités d'anesthésie du Ndakala adulte et son transport sous froid ou bien le transport de jeunes avant qu'ils n'aient des écailles.

2) *Introduction de poissons benthophages*

Les risques sont nuls; seul un échec est à craindre; on ne fera que restaurer une situation antérieure (voir § 1). La difficulté consiste en la faible surface de fonds meubles.

Tenter l'introduction de *Labeo* et *Citharinus* du lac Tanganika ou du fleuve Congo (Yangambi). Il faut noter qu'il n'y a pas, en principe, d'inconvénient à prélever ces poissons au lac Albert (voir § 1). Cependant, pour mieux respecter l'intégrité des bassins hydrographiques actuels, nous conseillons de les prélever dans le fleuve Congo ou le lac Tanganika.

3) *Introduction de macrophytophages*

Il n'y a d'autres risques que la consommation des pelouses à *Potamogeton* qui existent mais il n'y a pratiquement aucune difficulté. Nous conseillons de tenter l'introduction de *Tilapia melanopleura* A. DUM. du Tanganika.

Dans tous les milieux aquatiques du centre africain, il existe l'association :

microphytophage	*Tilapia macrochir* BLGR.	*Tilapia nilotica* L.
macrophytophage	*Tilapia zillii* GERV.	*Tilapia melanopleura* A. DUM.
	lac Albert	lac Moero

L'introduction de *Distichodus niloticus* L. risque d'amener un élément nouveau au lac Tanganika par la Ruzizi.

4) *Introduction d'un entomophage de surface*

Pas de risques, sinon de concurrencer, et encore partiellement, *Barilius moorii* BLGR. Les difficultés sont le manque de lieux de reproduction et le peu d'abondance relative des insectes.

Alestes baremose JOAN. du lac Albert peut être introduit avantageusement au lac Kivu pour consommer les *Chironomides* venant éclore. Ce poisson est plus aisément pêchable que le *Barilius moorii* BLGR.; en outre il est de plus grande taille.

5) *Introduction d'un vorace*

Les risques sont qu'en cas de surmultiplication, on risque d'inhiber les *Tilapia nilotica* L. existants et d'entraver les autres acclimatations.

A notre avis, cette introduction ne devrait se faire qu'ultérieurement, lorsque les autres acclimatations auraient réussi. A ce moment, on pourrait aussi songer aux *Labeo* du lac Tanganika.

6) *Surpeuplement en* Tilapia nilotica *L.*

En élevant de grandes quantités de *Tilapia nilotica* L. à partir des résidus de brasserie et en les déversant à une taille de 6 à 7 cm (au moment où ils sont à l'abri des *Haplochromis)*, on pourrait arriver à contrebalancer ces *Haplochromis.*

Pour le lac Kivu, le centre d'alevinage de Nyakabera constituerait un excellent point de départ expérimental.

B — LAC ÉDOUARD

Remarque — Le problème est discuté ici uniquement sous l'angle général de la zootechnie piscicole. La décision des acclimatations relève des autorités supérieures compétentes, dont l'I.P.N.C.B. [1]

Le lac Édouard, par suite d'une destruction récente de sa faune, a été recolonisé dans des conditions mal connues. Les poissons qui y ont survécu, ou ont pu s'y réinstaller, avaient une plasticité de régime alimentaire telle qu'ils ont pu arriver à exploiter, vaille que vaille, les divers chaînons.

A notre point de vue humain, ces « exploitants improvisés » utilisent mal les ressources lacustres, et de plus sont souvent de capture peu aisée. En outre, il est bon de rappeler une loi de la nature selon laquelle les peuplements purs, ou tout au moins « paucispécifiques » sont extrêmement vulnérables aux épizooties ou épiphyties.

Du point de vue zootechnique, le lac Édouard est anormal :

1) La situation est dominée par des poissons de petite taille;

2) Les risques épizootiques portent sur un petit nombre d'espèces ;

3) La majorité des chaînons est invalorisable par l'homme.

Nous croyons qu'il y aurait lieu d'aider la nature par une série d'acclimatations réussies :

1) *Maillons pélagiques*

Pour respecter le patrimoine spécifique du Nil, il nous paraît peu sage d'introduire les « Ndakala » comme pélagiques vrais : ce serait introduire dans le bassin du Nil des Clupéides dulcicoles qui n'y ont vraisemblablement jamais existé.

[1] Institut des parcs nationaux du Congo belge

Nous pensons que des études complémentaires sur le poisson pélagique du lac Albert *(Engraulicypris bredoi* POLL) devraient être poursuivies préalablement à l'étude de cette tentative.

Si on doit introduire un pélagique au lac Édouard, celui-là seul n'apportera pas d'élément nouveau à l'aval.

Nous ne pensons pas qu'il soit possible de capturer en masse *Aplocheilichthys pelagicus* WORTH., qui, par ailleurs, n'est pas un pélagique vrai.

2) *Maillons entomophages de surface*

L'introduction d'un entomophage-planctonophage de surface, capturable et de mœurs grégaires, permettrait de mettre en valeur le chaînon *Chaoborus* et à ce sujet *Alestes baremose* JOANN. du lac Albert se présente immédiatement à l'esprit. Nous pensons que la réussite de son introduction n'aurait pas de répercussion sur les peuplements du lac Édouard.

3) *Maillons malacophages*

L'introduction d'un malacophage strict et intéressant au point de vue économique comme *Alestes dentex* L. apporterait à l'exploitation de ce maillon, une solution plus favorable au point de vue humain que celle apportée par celles de la nature sous forme de *Haplochromis* cf. *ishmaeli* BLGR. ou sous forme de *Protopterus aethiopicus* HECK.

4) *Maillons macrophytophages*

Hormis *Tilapia leucosticta* TREW. et d'indésirables *Haplochromis eduardii* REG. qui exploitent faiblement ce maillon, il n'y a rien. Pour notre profit humain, nous ne pourrions trop vivement conseiller l'introduction de macrophytophages vrais. A notre avis, il faut réintroduire *Tilapia zillii* GERV. (1) et *Distichodus niloticus* L. en provenance tous deux du lac Albert. Cette introduction ne présentant aucun risque.

5) *Maillons voraces*

Les acclimatations précédentes ne feront courir aucun risque au lac Édouard. L'introduction d'un vorace rapide pourrait contrôler les *Haplochromis* du lac. Si on s'y décide, ce sera après la réussite d'autres acclimatations.

Les Britanniques semblent adopter comme formule de contrôle des *Haplochromis* au lac Victoria, le chalutage et leur conversion en farine de poisson. Nous croyons que leur conversion en un *Lates macrophthalmus* WORTH. du lac Albert serait bien plus avantageuse.

C — LACS NDALAGA ET LUKULU
(Région des Mokotos)

Ces lacs ont été peuplés autrefois par des initiatives privées. Des *Tilapia nilotica* L. ont été introduits, de même que des *Haplo-*

(1) L'introduction du *Tilapia zillii* GERV. vient d'être tentée au lac George. Il est vraisemblable qu'elle réussisse parfaitement et que d'ici peu d'années ce poisson sera également abondant dans le lac Édouard.

chromis. Une étude sérieuse du problème pourrait mettre en valeur ces lacs peu profonds (20 m).

D — LAC VERT DE GOMA

Ce petit lac de cratère, d'une exceptionnelle richesse phytoplanctonique, serait avantageusement peuplé en *Tilapia nilotica* L., *Labeo niloticus* FORSK., *Citharinus*, Mormyrides. Il servirait utilement :

1) de réservoir de passage à divers poissons, en prévision de leur acclimatation au Kivu proprement dit;

2) de source de poissons frais pour Goma;

3) de poste expérimental fermé pour l'étude de la biologie de poissons voraces *(Lates)*.

CHAPITRE IV

L'action de la pêche industrielle aux lacs La réservation de la pêche

Reprenons la question qui nous était posée :
« Étude des menaces de rupture d'équilibre biologique par la pêche industrielle aux lacs Kivu, Édouard et Albert. »

Pour rester en conformité avec ce qui a été dit précédemment, nous devons retranscrire la question initiale de la façon suivante : « Étude des menaces de perturbation du dynamisme des groupements ichthyens aux lacs Kivu, Édouard et Albert par l'action de la pêche industrielle ou par sa suppression totale. »

Éléments de réponse

A — *A-t-on perturbé autrefois le dynamisme des groupements ichthyens par la pêche industrielle?*

Dans le cas du lac Albert, le groupement à *Citharinus latus* MÜLL. et TROSCH. et *Citharinus citharus* GEOFF. a été surexploité à un moment où sa pérennité n'était *probablement* pas assurée par suite d'un concours de circonstances écologiques désastreux pour eux [1].

Le phénomène était-il prévisible? Non, car nul au monde ne pouvait prévoir un déphasage dans les cycles de variations du plan d'eau du lac Albert.

L'enseignement « *a posteriori* » de la grande destruction des « Mpoi » du lac Albert est le suivant : lorsque le pêcheur ou les pouvoirs publics constatent une facilité anormale de captures monospécifiques (par exemple des coups de filet de 10 à 20 t, comme cela s'est passé, paraît-il, pour les *Citharinus)*, il doit avoir l'attention attirée : c'est qu'il y a quelque chose de déréglé dans les mécanismes naturels.

---

[1] A. HULOT : *Contribution à la biologie des* Citharinus *du centre africain* (en préparation).

Il y a un autre cas analogue : celui du *Labeo altivelis* PTRS. du lac Moero. MATAGNE a, espérons-le, sonné l'alarme à temps.

B — *Y a-t-il, au 30 novembre 1953, date de la fin de notre mission, des possibilités de perturbation des groupements ichthyens?*

Le dépouillement complet de nos observations, terminé le 10 août 1955, nous autorise à dire que, dans l'action de la pêche, il y a :

1) des possibilités de dérèglement du mécanisme de transformation d'Ordre II au lac Édouard par la surcapture de mâles de *Tilapia nilotica* L. au filet dormant, pour autant que le *Tilapia nilotica* L. d'origine lacustre soit monogame, et pour autant que la proportion des sexes des descendances soit et reste la même;

2) des possibilités de perturbation au lac Albert, en ce qui concerne les Ordres IV (surcapture de mâles de *Lates albertianus* WORTH. à la senne), sous les mêmes réserves que ci-dessus;

3) des possibilités de perturbation du rapport *Tilapia nilotica* L./*Haplochromis* au lac Édouard au profit des *Haplochromis* par suite de la non-capture de petits poissons adultes et pouvant être des consommateurs de frai de *Tilapia;*

4) des possibilités de perturbation du rapport « vorace »/« non vorace » par rejet des détritus de poissons sous forme massive aux lacs Édouard et Albert, et ce, au détriment des « non voraces »;

5) des possibilités de concentration de voraces sur des endroits de première croissance et de reproduction d'Ordre II en endroits calmes du lac Édouard soustraits intégralement à l'action de l'homme. (Réserves du Parc National).

CHAPITRE V

Recommandations en matière de surexploitation

Nous avons signalé au chapitre I^er^ qu'il y avait peu de chance d'assister à un overfishing minéral en milieu lacustre. Par contre, une surexploitation du poisson, tout comme une sous-exploitation, peut conduire à perturber les proportions relatives des groupements de poissons (dans une même espèce, ou entre espèces).

Cependant, on attend de la mission KEA des suggestions concrètes. Voici notre opinion qui résulte de longues confrontations avec celles de MM. CAPART et KUFFERATH, et qui ont fait l'objet d'une note préalable (1).

A — Pour avoir de l'overfishing, il faut d'abord pêcher, et ensuite pêcher jusqu'à dépasser la résilience; nous n'arriverons pas à un overfishing minéral par la pêche du poisson parce que le poisson serait éliminé avant qu'on y arrive.

---

(1) A. CAPART, A. HULOT, J. KUFFERATH, *Le problème poisson au Congo* (février 1954)

Par conséquent, la solution la plus logique nous paraît :

1) *Pêcher et intensifier la pêche ;*
2) *Suivre l'évolution de la taille moyenne et des proportions relatives des espèces, aussi bien numériques que pondérales ;*
3) *Adopter par après, si nécessaire, des mesures restrictives ou même d'arrêt total de la pêche pendant un certain temps (jachère aquatique).*

B — Pour pallier le risque de dépasser la résilience, de dérégler des mécanismes intra ou inter-spécifiques,

1) *Remettons aux lacs le nombre de transformateurs de quelqu'ordre qu'ils soient, sous forme de jeunes poissons de 4 à 5 cm, taille où ils sont à l'abri des voraces nains.*

La technique piscicole permet d'élever aisément ces poissons, soit à partir de reproductions en étangs, soit à partir de jeunes capturés au lac.

La source d'alimentation est toute trouvée dans l'utilisation des déchets de la pêche, sous forme de farine de poisson. Une telle utilisation nous paraît plus judicieuse que son exportation du lac pour de l'alimentation du bétail.

Ce point demande toute une organisation sous forme de stations biologiques lacustres, combinées avec des centres d'alevinages lacustres, organisation dont l'ébauche figure au premier chapitre du rapport.

2) Admettons ou même imposons la pêche au vorace par moyens sélectifs dans les réserves de pêche, là où une étude prolongée du problème sur place conseillerait de l'établir.

3) Étudions davantage la possibilité d'exploiter les lacs non par écrémage de taille, mais par exploitation à tous les niveaux de tailles.

4) La mise en usage de chalutiers dans des eaux fermées serait le plus grave péril qu'on puisse leur faire courir. Les fonds seraient littéralement labourés. Cet instrument doit donc être prohibé au même titre que la pêche à l'explosif ou à l'électricité.

5) Il importe d'établir la statistique de pêche pour toutes les pêcheries industrielles, ceci afin de prévoir l'overfishing.

RÉSUMÉ

Cette étude est un condensé des observations faites et des conclusions tirées par A. Hulot au cours de la mission K.E.A. (Mission d'exploration aux lacs Kivu, Édouard et Albert, organisée par le Ministère des Colonies, en 1952-1954).

L'auteur rappelle d'abord succinctement certains principes de la biogénie aquatique en mettant plusieurs fois cette discipline en parallèle avec l'agronomie. Il insiste notamment sur l'inexistence

réelle des soit-disant équilibres biologiques. Cette notion statique illusoire doit faire place à celle, réelle et dynamique, de succession des poussées spécifiques.

Il réexamine les problèmes de surexploitation et de sous-exploitation, excès aussi fatals l'un que l'autre à l'harmonie et à la rentabilité des faunes aquatiques.

Après un bref rappel des méthodes utilisées au cours duquel il insiste en passant sur l'intérêt scientifique assez inattendu de la pêche à l'explosif, l'auteur donne les inventaires des faunes des lacs Kivu, Édouard et Albert ainsi que des rivières affluentes d'après les observations personnelles faites à l'occasion de la mission d'étude.

Très nombreuses analyses de pêches, classées par lac et par moyen de pêche.

Étude synthétique des faunes de chaque lac avec précisions et hypothèses sur la sociologie ichthyenne (groupements alimentaires, éthologiques et écologiques; étagement des associations en profondeur et séparation des sexes).

En conclusion de ce travail qui a porté sur des dizaines de tonnes de poisson et environ 200 stations d'étude réparties dans un même cycle annuel, l'auteur estime que seul le lac Albert peut être considéré comme possédant une faune ichthyenne équilibrée. Tous les stades de transformation y sont représentés dans les différents milieux.

Le lac Édouard et plus encore le lac Kivu, n'ont qu'une faune incomplète, paucispécifique. Ceci est attribué à des causes historiques : assèchement récent pour l'Édouard et état lacustre actuel trop bref pour le Kivu.

Pour ces raisons, les organismes survivants ou colonisateurs n'ont pas encore pu atteindre une adaptation suffisante et spécialement pour le milieu pélagique. Il en résulte notamment une prédominance de certains poissons voraces *(Haplochromis)* au détriment d'espèces de meilleur profit.

Certaines déficiences dans les maillons de la faune actuelle entraînent une mauvaise utilisation des possibilités alimentaires. C'est ainsi qu'au lac Kivu, le poisson, qui ne colonise que les rives, représente moins de 5 % de la population que le lac pourrait aisément supporter s'il y existait des espèces adaptées à la vie au large (pélagiques vrais).

A la lumière de ses observations, l'auteur fait des propositions raisonnées, concrètes et constructives pour « corriger », par quelques acclimatations contrôlées, ces situations préjudiciables à l'économie du patrimoine naturel.

Il termine en faisant des recommandations sur la réglementation des pêches industrielles (interdiction du chalutage) et insiste pour que l'on exige la tenue de statistiques de pêche qui seules permettront de rester maître avisé de la situation et éviteront ainsi les erreurs autrement toujours possibles dans la gestion économique des eaux libres de notre Colonie.

SAMENVATTING

Overzicht van de vraagstukken in verband met de industriele visvangst op het Kivu-, Eduard- en Albertmeer

Deze studie bevat de gegevens en de besluiten die door Ing. A. HULOT *getrokken werden uit de studie missie : « K. E. A. » (Kivu-, Eduard- en Albertmeer exploratie-missie) georganiseerd door het Ministerie van Koloniën van 1952 tot 1954.*

Vooraf worden ons sommige principen van de hydrobiogenie verduidelijkt en om het de oningewijde gemakkelijk te maken gebeurt dat meestal door ze te vergelijken met analoge gevallen in de landhuishoudkunde.

Met het statisch begrip « Biologisch evenwicht » moet worden afgebroken vermits ze niet bestaan. In de plaats daarvan komt de werkelijkheid zegge de dynamische opeenvolging van onderling afhankelijke soorten en groepen. (Toename van het aantal fytofagen zal, met een zekere vertraging, het aantal carnivoren doen aangroeien, enz.)

Overdreven of te geringe exploitatie worden aan een nieuw onderzoek onderworpen, waaruit we onthouden dat ze allebei uiterst nadelig zijn voor de harmonie en de rentabiliteit van de waterfauna.

In een jaar tijd werden drie meren tegelijk onderzocht. Door de eenvormigheid van het water-milieu was dat mogelijk en verantwoord, maar het spreekt vanzelf dat men zich tot steekproeven diende te beperken. Het resultaat is dan ook geen monografie, daarvoor zouden veel meer en langduriger waarnemingen nodig zijn geweest en de huidige resultaten zouden waardevoller worden, indien ze het uitgangspunt vormden of nader onderzocht werden bij een dergelijke studie.

Als technieken voor het vissen gebruikte men :

— de zegen (treknet) 600 m lang, met mazen van minimum 4-5 cm zijde,
— het staandnet met mazen van 6-10 cm zijde,
— een klein treknet uit muskietentule 25 m lang,
— ladingen springstof van 50 gr tot 2,5 kg opgehangen aan een boei of neergelaten tot op de bodem,
— springstoffen neergelaten in een visbank na opsporing er van door echosondering,
— en met vislijnen.

Het vissen met springstoffen bleek, voor het wetenschappelijk onderzoek, zeer belangrijk te zijn. Met de vangsten door de studie-missie verwezenlijkt werd een inventaris gemaakt van de fauna van de drie meren evenals van de rivieren die er in uitmonden. De vangsten werden geanalyseerd en gerangschikt per meer en per vistechniek.

Volgt dan de syntetische studie van de fauna van elk meer met bijzonderheden en hypotesen inzake de ichthologische sociologie (voedingsgroepen, ethologisch en ecologisch ; verdeling der associaties volgens de diepte en de scheiding van de geslachten).

Zich steunend op de tienduizenden kilogrammen gevangen vis en de waarnemingen gedaan in de bijna 200 stations binst een volledige jaarcyclus, besluit de schrijver dat enkel het Albertmeer een evenwichtige visfauna bezit. Elke omzettingsfase is er aanwezig in elk van de milieus.

Het Eduardmeer en bijzonder het Kivumeer hebben een onvolledige en soortenarme fauna. Dat wordt toegeschreven aan historische oorzaken : een nog niet zo lang geleden uitdrogen van het Eduardmeer en het nog slechts korte bestaan, als meer, van het Kivumeer. Ook de vulkanische uitbarstingen kunnen daarbij een belangrijke rol hebben gespeeld. De overgebleven of de koloniserende organismen zijn er daarom nog niet in geslaagd zich voldoende aan te passen en dat is bijzonder waar voor het pelagisch (ver in zee) milieu. Een van de gevolgen daarvan is een zeker overwicht van sommige roofvissen (Haplochromis) *te koste van nuttiger soorten.*

Het ontbreken van sommige groepen in de thans bestaande fauna heeft voor gevolg dat het aanwezige voedsel slecht wordt benut. Zo is in het Kivumeer alleen vis in de buurt van de oevers. Deze vertegenwoordigt niet eens 5 % van wat het meer zou kunnen voeden indien er soorten aanwezig waren die volledig aangepast waren aan het leven in volle zee.

Aan de hand van deze opmerkingen doet de schrijver weloverwogen concrete voorstellen om aan deze toestand te verhelpen door het acclimatiseren van enkele soorten die de nadelige toestand die de economie van het natuurlijk patrimonium bezwaart zou verhelpen.

Tot slot worden aanbevelingen gedaan inzake het reglementeren van de industriele visserij (gebruik van het sleepnet verbieden) daarenboven zullen de visserij statistieken regelmatig worden bijgehouden, zij alleen kunnen ons toelaten op de hoogte te blijven van de toestand en de anders altijd mogelijke missingen in het beheer van de vrije wateren van onze Kolonie te voorkomen.

N. B. : Gezien de uitgestrektheid en de diepte van de betrokken meren werden dikwijls termen gebruikt die normaal alleen voor zeeën en oceanen worden gebruikt.

Note sur la pêche au Ndagala au lac Tanganika

par

A. Collart
Agronome-adjoint principal,
Chargé de la propagande « Pêche » au lac Tanganika, en Urundi

A. Le lac Tanganika et généralités

I. Introduction

Personne n'ignore plus le rôle primordial, au point de vue alimentaire, que peut et doit jouer le lac Tanganika, situé au centre de régions qui comptent parmi les plus peuplées d'Afrique : le Tanganyika Territory, la Rhodésie, le Katanga, le Kivu-Sud et le Ruanda-Urundi.

Si ces régions sont généralement riches en gros élevages et en petit bétail, il n'en reste pas moins que la grosse masse de la population souffre de déficiences alimentaires; nous n'en citerons que deux, parmi les principales : le manque de protéines d'origine animale et le manque de vitamines.

Depuis de longues années, le problème de l'équilibre alimentaire préoccupe les autorités responsables. Le poisson représente pour eux une heureuse solution. Ne sont-ce pas en effet le poisson et le riz qui nourrissent le monde?

II. Le capital poisson et ressources protéiques du lac

Si, à l'origine, le lac Tanganika fut l'objet de nombreuses recherches de tout genre, la plupart des explorateurs le supposèrent généralement pauvre et peu productif, probablement à cause de son caractère oligotrophe, lui conférant, de jour, une absence apparente de vie en surface (1).

Il fallut attendre les résultats de la Mission d'Exploration Hydrobiologique de 1946-1947, pour connaître les possibilités réelles et insoupçonnées, jusqu'alors, de la production de poisson que nous offre le lac Tanganika. La Mission cita, à l'époque, un potentiel de production de trente mille tonnes de poisson frais par an, pour l'ensemble du lac, à la seule condition que la pêche porte principalement sur le Ndagala ou *Stolothrissa tanganikae* (1).

La seconde Mission Hydrobiologique Belge de 1953 (Kivu-Édouard-Albert), revenue au Tanganika pour des mesures diverses de contrôle, estima le chiffre initial de trente mille tonnes trop modeste; elle avança, comme possibilité de pêche ou d'exploitation annuelle, des chiffres beaucoup plus importants : on parla de cinquante à cent mille tonnes de poisson frais, par an, pour le lac, soit de quoi fournir les protéines animales annuelles nécessaires à plus de trois millions d'hommes.

Comme nous le verrons plus loin, le lac est exploité actuellement à raison de moins de 50 % de ses possibilités, malgré une amélioration constante de la production indigène. Celle-ci se trouve maintenant doublée par rapport aux chiffres de 1952-1953. Ce fait prouve à suffisance, qu'à l'échelon exclusif « pêche indigène », l'exploitation rationnelle et complète du lac n'est pas réalisable actuellement et ne le sera vraisemblablement pas avant longtemps.

III. **Les poissons économiques et leur exploitation**

La pêche principale porte sur le Ndagala *(Stolothrissa tanganikae)* et le Lumpu *(Limnothrissa miodon)*, Clupéides de la taille d'une petite sardine : 8 centimètres/8 grammes, pour le Ndagala et 15 à 17 cm/30 grammes, pour le Lumpu.

Le Ndagala est exploité par 80 % des pêcheurs. Citons quelques autres grands voraces comme poissons économiques : le *Lates* (Sangala), le *Luciolates* (Mukeke-Nvolo-Bukabuka), le *Bathybates* (Mubangabanga), le *Boulengerochromis* (Kuhe) et les Siluridés.

La pêche au gros poisson se pratique principalement aux environs des postes importants où les débouchés sont les plus faciles, tandis que le Ndagala, que l'on sèche aisément, se pêche partout.

La pêche au Ndagala n'est possible que par les nuits calmes et sans lune; il se capture au moyen d'une immense épuisette (Lusenga). Un feu placé à l'avant de la pirogue attire et concentre le poisson (2).

De jour, on trouve le Ndagala en profondeur, un peu au-dessus de la limite de l'oxygène dissous, soit entre 50 et 100 mètres environ de la surface (1).

La nuit, qu'il y ait lune ou pas, le poisson se tient dans les 30 premiers mètres de la surface et, d'une façon plus marquante, entre 4 et 15 mètres; ces migrations verticales journalières sont

subordonnées à celles du plancton, nourriture de base de ces Clupéides (Trophotropisme).

Le rôle de la lumière est d'attirer le poisson vers la surface et de le concentrer dans un rayon accessible à l'épuisette (de 0 à 5 mètres); le Ndagala est phototrope.

Par nuits claires, bien que le poisson soit près de la surface, la lumière artificielle reste sans effet et la concentration n'est pas suffisante pour permettre la pêche. Chaque mois, le pêcheur est donc contraint de prendre une petite semaine de repos, pendant l'époque de pleine lune.

B. **La pêche par les indigènes**

Effectifs de pêche

Le Gouvernement du Ruanda-Urundi, allant de l'avant, commence dès 1952 une campagne de propagande intensive de pêche. Cette campagne débuta par l'inventaire de tout le matériel de pêche existant (2). Ce recensement reste toujours à faire pour la rive Congo (Kivu et Katanga).

En Urundi (200 km de côtes), nous dénombrons 1.500 pirogues réparties entre 4.000 pêcheurs.

Nous estimons que le Kivu et le Katanga peuvent compter 3.000 à 4.000 pirogues, pour environ 10.000 pêcheurs, soit pour le Congo belge et le Ruanda-Urundi réunis (1.000 km de côtes environ) : 5.000 pirogues en chiffre rond, occupant 15.000 indigènes. Une équipe de pêche se compose de deux ou trois hommes : un ou deux pagayeurs et un pêcheur.

Les lieux de pêche

En général, le pêcheur de Ndagala ne s'écarte pas très loin des rives, surtout si ces dernières sont abruptes, donnant de grandes profondeurs à peu de distance du bord; c'est le cas de plus de 50 % des rives du lac.

On a cru longtemps devoir inciter l'indigène à aller pêcher plus au large. Or, à la lumière d'échosondages récents, il apparaît que les côtes à falaises et les grands fonds sont les lieux de prédilection du Ndagala.

Nous pouvons en conclure, jusqu'à preuve du contraire, que le rayon normal de la pêche indigène, avec les moyens dont elle dispose actuellement, s'inscrit dans la zone littorale, pour les régions à eaux directement profondes, et sublittorale pour les régions à eaux peu profondes.

Pour en arriver à une exploitation rationnelle, la zone profonde du large, riche en poissons, est tout indiquée pour les entreprises industrielles européennes, munies d'engins grands preneurs dont l'emploi près des rives présente beaucoup d'aléas.

Engins de pêche

A. *Les pirogues*

Les pêcheurs recherchent des pirogues longues et spacieuses, mais, en fait, ils sont limités par les maigres possibilités que leur offrent, dans le Territoire de Fizi (Nord du lac), les derniers lambeaux de la forêt du Kivu-Sud.

Les pirogues destinées à la pêche sont pratiquement toutes tirées d'un même tronc d'arbre, lequel est creusé à la hache et à l'herminette. La forme de l'évidement n'est pas absolument hémicylindrique : la plus grande largeur se situe environ au tiers de la hauteur. Le fond est épais et plat. Il n'y a généralement pas de bancs; les pirogues ne sont jamais peintes.

Ces pirogues ont comme dimensions moyennes :

— longueur : 6 à 7 m
— largeur : 65 à 80 cm
— creux : 40 à 60 cm
— poids : 200 kg environ
— capacité : 400 à 600 kg

A certains endroits (Ubwari), on fabrique des barques en planches, beaucoup plus spacieuses, mais elles servent principalement au transport du poisson sec, des coins perdus vers les postes d'achat. Elles naviguent à la voile ou encore au moyen d'un petit moteur hors bord.

Une pirogue neuve, dont le prix actuel varie, suivant les dimensions, entre 2.500 et 4.500 francs, pêche pendant trois ou quatre années maximum, en demandant à son propriétaire d'énormes soins. Elle est toujours utilisée jusqu'à l'extrême limite de ses possibilités et n'offre plus, à la fin de sa carrière, qu'une protection bien médiocre à ses occupants (2).

La pirogue sur laquelle repose toute l'activité « pêche » pose le problème le plus ardu à résoudre.

Depuis deux ans, nous expérimentons divers canots en fer et, plus récemment, des canots en bois (fig. 1).

Avec le fer, nous avons pu obtenir, d'un constructeur local, une forme de canot se rapprochant très fort de la pirogue usuelle et qui, en Urundi du moins, donne toute satisfaction. En voici les caractéristiques principales :

— longueur : 6 m
— largeur : 83 cm, au tiers de la hauteur
— creux : 45 cm
— fond : plat, en tôle de 2 mm
— côtés : bombés, en tôle de 1,5 mm
— extrémités : 2 cônes formant caissons étanches
— poids : 200 kg
— capacité : 500 à 700 kg

La rigidité de l'ensemble est assurée par les deux caissons étanches et deux banquettes intérieures soudées entre les bordés; il n'y a pas de membrure.

Le prix, en série, est de 5.000 francs la pièce.

Les canots en bois constituent une innovation; ils sont construits en lamelles de triplex « waterproof », collées à la mélocolle et moulées sur une ossature en bois, suivant un procédé breveté. L'intérieur et l'extérieur sont peints à la couleur plastique.

Les formes du canot sont parfaites, mais les matériaux employés jusqu'à présent par le constructeur laissent à désirer. Ce dernier garantit une très longue durée, dès que ses canots pourront être réalisés avec des produits de qualité supérieure. Nous aurons l'occasion d'éprouver très prochainement le nouveau matériel qu'il nous fournira.

Le prix en série, serait de 5.500 francs la pièce.

Si le problème « pirogue » semble virtuellement résolu, il nous reste maintenant à vaincre la grosse difficulté que constituent l'introduction sur le marché et la diffusion d'une embarcation de qualité, à un prix abordable pour le pêcheur indigène.

Quand la durabilité de ces divers canots aura été dûment établie, c'est-à-dire dans trois ou quatre ans minimum, nous pourrons mieux tracer la ligne de conduite qu'il conviendra d'adopter en la matière.

B. *Les filets*

Ce sont d'immenses épuisettes appelées « Lusenga », constituées par un filet à fines mailles (4-5-6 mm, confectionné au moyen de fibres locales (Inondo) ou encore, avec du tulle moustiquaire (2) (fig. 2 et 3).

Elles mesurent de 1,20 m à 1,50 m d'axe et de 1,50 m à 2,50 m de profondeur. Dans la région nord du lac, ces épuisettes coulissent le long de la monture, grand cerceau en bois armé d'un manche de 3 m de long. Dans la région sud (Katanga), les mêmes épuisettes ont de 4 à 5 m de profondeur et sont fixées directement à la monture.

Le remplacement de ces lourdes et fragiles épuisettes par du filet en nylon, à mailles de 4-5-6 mm est en cours; il s'agit d'ailleurs là, d'un des objectifs principaux de notre propagande.

Ces filets, qui rencontrent un très vif succès auprès des pêcheurs, font merveille et constituent, avec la lampe de pêche, un matériel de tout premier ordre.

C. *Les feux*

Jusqu'en 1954, on utilisa le bois ou les roseaux secs (matete) comme matière éclairante (2).

Aujourd'hui, cette méthode fait déjà partie du passé; tous les pêcheurs ont adopté la lampe à pétrole, sous pression, du type Coleman que tout le monde connaît. Nous nous chargeons de répandre l'usage de la véritable lampe de pêche (fig. 1 et 4).

Après les résultats marquants des premiers essais de pêche avec un éclairage plus moderne, commencés en 1953, on vit les pêcheurs adopter les lampes à un rythme inouï, dépassant tous nos espoirs. De l'Urundi, la bonne nouvelle se répandit au Kivu, chez les Babembe, ainsi qu'au Katanga.

L'économie réalisée par ce procédé est substantielle; une nuit de pêche qui coûtait, en bois ou matete, 60 francs environ, coûte maintenant le prix d'une bouteille de pétrole, soit une dizaine de francs; nous ajoutons encore dix francs pour le calcul de l'amortissement de la lampe et l'achat des pièces de rechange à prévoir, soit au total, 20 francs.

Rapportée à l'ensemble des pêcheurs de la côte Congo belge et Ruanda-Urundi, on peut se rendre compte de l'importance de l'économie réalisée chaque nuit de pêche :

— en 1953 : 5.000 feux à 60 fr = 300.000 fr
— en 1955 : 5.000 feux à 20 fr = 100.000 fr

Économie réalisée par nuit = 200.000 fr

Chaque pirogue sortant en moyenne 150 nuits par an, notre propagande fait économiser au monde pêcheur :

200.000 fr × 150 = 30.000.000 fr

En plus de l'économie qu'il permet de réaliser, l'emploi des lampes pour la pêche a un effet remarquable sur la production moyenne par pirogue, qui, en fait, a été pratiquement doublée, si on tient compte de la période de transition et d'adaptation que les pêcheurs vivent.

Activité et production

De l'emploi du matériel amélioré que nous avons fourni et que nous continuons à fournir, il résulte entre autres :

— Une activité pêche très soutenue toute l'année, dont voici un aperçu pour le secteur extrême nord du lac (Ruzizi) :

en 1953, nous enregistrons 120 sorties, dont 70 productives
en 1954, nous enregistrons 193 sorties, dont 90 productives
en 1955, nous enregistrons 251 sorties, dont 125 productives

Cette régularité au travail provient de la dépense insignifiante que représente encore une sortie nocturne;

— De l'activité soutenue, découle une production accrue; le nombre de nuits productives a presque doublé et les rendements individuels des unités utilisant simultanément les lampes à pétrole et les filets en nylon, ont doublé dans la plupart des cas.

Voici d'ailleurs, toujours pour le même secteur, un tableau où figurent les productions moyennes individuelles par pirogue et par nuit, pour les années 1953 et 1955 (fig. 5).

La production moyenne annuelle individuelle en 1952-1953, qui se situait entre 1.500 et 2.000 kg, est comprise aujourd'hui entre 3.000 et 3.500 kg de poisson frais.

Avec les pêches complémentaires (filets dormants et lignes de fond), on peut estimer la production d'une équipe à 4.000 kg de poisson frais, par an. Ce chiffre constitue très probablement, à peu de chose près, le plafond de la production annuelle individuelle à l'échelon «pêche indigène», dont les moyens sont forcément limités, pour longtemps encore, à ce qu'ils sont aujourd'hui.

Compte tenu des chiffres cités ci-dessus, étendus à l'ensemble Congo/Ruanda-Urundi, la production annuelle totale actuelle oscille entre 12.000 et 15.000 tonnes de poisson frais.

Traitement du poisson

Nous estimons que 30 % des Ndagala sont consommés frais et que les 70 % restants sont mis à sécher au soleil pour être vendus par la suite. C'est la formule de traitement et de conservation la plus économique qui puisse être envisagée pour ce genre de poisson. Il faut 4 kg de Ndagala frais pour obtenir 1 kg de Ndagala sec.

Il est intéressant de signaler ici une nette amélioration du procédé de séchage du Ndagala sur les rives de l'Urundi et du Kivu. Au lieu du sable naturel, où on avait coutume d'étendre le poisson à sécher, les pêcheurs ont aménagé des aires en gravier fin, où le Ndagala est maintenant exposé au soleil.

Écoulement du poisson

Le Ndagala frais ou sec se vend couramment sur tous les petits marchés coutumiers du littoral et sur les gros marchés de l'hinterland, donnant naissance à un trafic automobile important. Pour le Congo et le Ruanda-Urundi, signalons comme débouchés principaux : Albertville, Kabambare, Fizi, Uvira, Bukavu, toute la plaine de la Ruzizi, Usumbura, Astrida, Kitega.

Des centres, où existent des entrepôts, le poisson sec est transporté en sacs vers une foule de petits marchés intérieurs, parfois très éloignés.

Prix du poisson

Dans le secteur nord du lac, nous assistons, depuis deux ans, à des chutes notables des prix du poisson. Ce fait est dû aux productions indigènes toujours croissantes, en même temps qu'à l'intervention de l'élément « pêche industrielle », qui eut vite fait de monopoliser le débouché principal en frais : Usumbura.

Au détail, le Ndagala frais se vend, en moyenne, entre 6 et 8 francs le kilo. Le Ndagala sec se vend aux environs de 20 francs le kilo.

Ces deux dernières années, les importations considérables de Ndagala sec, en provenance du Tanganyika Territory, ont de leur côté aidé à la baisse des prix de ce poisson. Il a été dédouané, à Nyanza-Lac, 702 tonnes de Ndagala sec, en 1954, et 835 tonnes, en 1955. Pour le début 1956, nous notons un net fléchissement de ces importations, les trafiquants n'en retirant plus tout le bénéfice qu'ils en escomptaient.

En 1952-1953, on vendait, à Usumbura, le Ndagala frais entre 15 et 25 francs le kilo et le sec de 25 à 45 francs le kilo.

Au Katanga, les prix actuels sont ceux d'Usumbura en 1952-1953, que nous considérons comme prohibitifs.

La Compagnie des Chemins de Fer des Grands Lacs, à qui le ravitaillement de sa main-d'œuvre indigène pose un important problème, vient de lancer une nouvelle unité de pêche industrielle. D'ores et déjà, on peut espérer que d'ici peu, Albertville, centre de 40.000 âmes, jouira, au même titre qu'Usumbura et Bukavu, des mêmes facilités d'approvisionnement en poisson frais, à un prix normal.

C. **La pêche par les européens**

En 1950, les premiers résultats des essais de pêche industrielle du Ndagala furent une surprise et une révélation pour tous (2).

A l'instar de la simple équipe de l'époque, quatre nouvelles unités se sont établies depuis lors et obtiennent d'excellents résultats: de 500 kg en moyenne par nuit, elles sont passées à 750 kg et, l'expérience aidant, elles arrivent maintenant à des rendements réguliers de 1.000 à 1.500 kg de poisson frais par nuit de pêche.

La proportion des espèces pêchées varie un peu suivant les endroits et les époques, mais pour l'ensemble, la moyenne, calculée sur toute une année, est de 70 à 80 % de Ndagala et de 20 à 30 % de gros poisson *(Lates, Luciolates)*.

Les bateaux

Chaque équipe se compose d'un bateau principal et de plusieurs annexes.

Le bateau principal est une grosse baleinière pontée équipée d'un moteur marin, doublé d'un treuil et mesurant de 7 à 12 mètres, selon les équipes. Il est monté par une quinzaine d'hommes, commandés par un patron de pêche.

Le bateau « mère » remorque deux ou trois annexes équipées chacune d'une lampe à gaz de pétrole, développant une puissance lumineuse de 2.000 à 8.000 bougies.

Les filets

Les filets utilisés sont des sennes flottantes, tournantes et coulissantes que l'on emploie en mer pour la pêche au poisson bleu.

Ce sont des nappes rectangulaires, longues de 200 mètres environ et de 30 à 45 mètres de chute.

La ralingue supérieure, fortement liégée, assure la flottaison de l'engin. La ralingue inférieure, lestée à raison de cinq plombs de 100 grammes par mètre, permet l'étalement vertical et très rapide de la nappe. Cette ralingue inférieure est garnie d'anneaux métalliques, suspendus à un mètre par des cordeaux espacés de 5 à 15 mètres, selon les techniques de montage.

Dans ces anneaux, coulisse un gros câble de traction (coulisse ou serra), qui, enroulé au treuil, sert à fermer le filet par le bas, une fois qu'il est complètement déployé en cercle fermé, dans l'eau; (2) et (3).

L'ensemble de la nappe est en filet à mailles de 6 mm de côté, sauf la partie inférieure qui est souvent formée par une nappe en filet à mailles de 12 ou 15 mm, sur 5 à 6 mètres de hauteur. Tout le pourtour du filet est bordé par une laize en fil très fort, de 20 à 30 cm de large et à mailles de 2 cm. Les équipes du secteur nord du lac utilisent uniquement le nylon.

Lieux de pêche

Les lieux de pêche sont choisis de façon à ce que les fonds puissent permettre, sans gêne, le développement de l'engin en hauteur. Les industriels exploitent exclusivement la zone profonde du large.

Technique de pêche

Dès que le poisson s'est concentré sous la lampe montée sur un doris à l'ancre ou en dérive freinée, le bateau principal se rapproche et, en tenant compte du vent, mouille rapidement l'engin en décrivant un cercle complet autour de l'annexe porte-lampe; la mise à l'eau de la senne se fait en deux ou trois minutes.

Le cercle étant fermé, les deux bouts du câble de traction glissant dans les anneaux, sont enroulés autour du treuil, qui entre alors en action. C'est l'opération du coulissage, qui se termine en trois à quatre minutes par la fermeture complète du filet par le bas.

Les anneaux étant rassemblés en paquet contre le bordage, l'engin est halé à bord du bateau principal, jusqu'à ce qu'il ne demeure plus à l'eau que la poche et les poissons qui l'emplissent. Les poissons en sont retirés à l'aide d'épuisettes et, après triage, sont disposés dans des caisses pour le transport jusqu'à la terre ferme; (2) et (3) (fig. 6, 7 et 8).

Traitement du poisson

A. *Le Ndagala*

Seule, la pêcherie de Baraka (Kivu) sèche le Ndagala; jusqu'à présent, on ne le sale pas.

La sécherie est constituée d'une aire découverte, en gravier, et d'une serre ventilée, de 600 mètres carrés. L'ensemble permet le séchage de 4 à 5 tonnes de Ndagala par jour.

Les autres industriels, plus proches des débouchés directs, vendent le Ndagala à l'état frais.

B. *Le gros poisson*

La pêcherie de Baraka fait du salé-séché avec le Sangala et du salé-séché-fumé avec le Mukeke, mais elle dirige plutôt son exploitation vers la pêche au Ndagala pur.

Les industriels du secteur nord entreposent une partie du gros poisson pêché, dans les chambres frigorifiques de la brasserie d'Usumbura, pour le lancer sur le marché aux époques de lune où il n'y a pas de pêche et partout où le poisson se vend le plus aisément.

Production

Voici pour 1955, les résultats de deux équipes ayant pêché l'année complète :

— Pêcherie de Baraka : 216.567 kg (frais), pour 217 nuits
— Pêcherie KAPA : 265.435 kg (frais), pour 246 nuits

Pour le premier trimestre 1956, ces deux unités dépassent déjà chacune les 100 tonnes de poisson frais.

Ecoulement et débouchés

A. *En frais*

Usumbura, Bukavu, Albertville, sont les grands débouchés classiques.

Usumbura (60.000 habitants environ) absorbe, chaque jour, 4 à 5 tonnes de poisson frais.

A Bukavu (50.000 habitants environ), le marché en frais est amorcé et il s'y vend actuellement de 500 kg à 1 tonne de frais par jour, en provenance du lac Tanganika. Dès que la route Uvira-Bukavu sera complètement aménagée et permettra ainsi un transport rapide et moins coûteux, il y aura une énorme zone à desservir en frais.

Les apports à Albertville sont jusqu'à présent assez limités, le réseau routier de la rive du Katanga étant très réduit (60 km au nord et 30 km au sud d'Albertville). Comme il a été dit précédemment, on peut prévoir pour bientôt des apports plus importants et plus réguliers, destinés à la population locale qui se chiffre à 40.000 âmes.

B. *En sec*

Actuellement, ce secteur n'intéresse qu'une seule pêcherie (Baraka), qui possède de vastes débouchés à Bukavu, dans le Maniema, aux Uele et à Stanleyville.

D. **Valeur alimentaire**

Nous ne voudrions pas terminer ce bref aperçu du développement de la pêche au Ndagala, sans dire un mot sur la valeur nutritive de cet étonnant petit poisson.

Nous reproduisons, ci-dessous, les chiffres de l'analyse de l'échantillon n° 6873/1, de Ndagala séché sur gravier, fourni par M. Jean KUFFERATH, Directeur du Laboratoire Intercommunal de Bruxelles :

Analyse chimique :

Humidité résiduelle :	7,89 %	
Cendres :	11,17 %	
Cl (en NaCl) :	0,05 %	
Matière grasse :	17,56 %	
Matières azotées totales (× 6,25) :	62,57 %	(chitine : 2,1 %)
Indosé :	0,81 %	
Vitamines : acide ascorbique :	24 mg pour 100 g	
vitamine B_1 :	0,3 mg pour 100 g	
vitamine B_2 :	0,6 mg pour 100 g	
vitamine PP :	11,8 mg pour 100 g	
vitamine A :	présence	
Cendres insolubles (dans HCl) :	1,3 %	(sable)

Quant au Ndagala frais, voici, toujours suivant analyses inédites de M. Jean KUFFERATH, les teneurs pour 100 grammes de poisson frais (Ndagala pêché au mois d'avril, en pleine eau, dans le bassin sud du lac), exprimées en analyse immédiate :

Eau :	78,6 %
Matières minérales :	3,1 %
Matières grasses :	1,8 %
Protéines (N × 6,25) :	14,6 %
Indosé :	1,9 %

Pouvoir calorifique : 84 calories par 100 g de poisson frais (un peu moins que la viande maigre).

A la lumière de ces analyses, on remarque que les teneurs en graisse varient entre 1,5 et 4 %.

Cette énorme différence s'explique par la reproduction qui épuise le Ndagala; ce fait est caractéristique des Clupes. En janvier/février, juste avant la fraie, le Ndagala contient son maximum de graisse, tandis qu'après la reproduction, en mars/avril, le poisson est beaucoup plus maigre. Les teneurs en matière grasse varient également suivant la taille des sujets.

Il est donc bien établi que le Ndagala adulte, frais ou sec, est un poisson possédant d'excellentes qualités nutritives.

En conclusion

Les bouches à nourrir sont nombreuses et il reste au lac Tanganika des étendues immenses à exploiter.

Nous tenons ici à féliciter et souhaiter plein succès à tous ces hommes courageux, qui chaque nuit, arrachent au lac quelques tonnes d'une nourriture précieuse entre toutes, concourant à l'amélioration de l'équilibre alimentaire et à la santé d'une masse appréciable de consommateurs.

Usumbura, le 10 mai 1956.

SAMENVATTING

Het vissen van Ndagala in het Tanganikameer

Er zijn veel magen te vullen en in het Tanganikameer blijven uitgestrekte oppervlakten te exploiteren. Gelegen in het centrale deel van het afrikaanse continent, midden dicht bevolkte streken heeft het Tanganikameer een voorname rol te vervullen in de bevoorrading van de bevolking.

In deze aantekeningen wordt eerst aangetoond hoe het komt dat men pas sinds enkele jaren weet welke belangrijke mogelijkheden het meer biedt. Mogelijkheden die, niettegenstaande de sterke ontwikkeling van de inlandse visserij, niet eens voor 50 % benut worden. Voor industriele visserij is er daar dan ook zeker nog plaats.

Economisch belangrijke vissoorten:

— Ndagala (8 cm/8 g) geëxploiteerd door 80 % van de vissers.

— Lumpu (15 tot 17 cm/30 g).

Enkele economisch belangrijke roofvissen: de Lates *(Sangala), de* Luciolates *(Kukeke-Nvolo-Bukabuka), de* Bathybates *(Mubangabanga), de* Boulengerochromis *(Kuhe) en de meervallen (Silurideën).*

Grote vissen vist men enkel in de nabijheid van belangrijke centra waar er een gemakkelijke afzet voor is. De kleine Ndagala kan men gemakkelijk drogen en wordt dan ook overal gevist. Binst de dag bevinden deze vissen zich op 50 tot 100 m diepte (± zuurstofgrens), binst de nacht, stijgen ze, samen met hun voedsel het plankton, tot op minder dan 30 m en bijzonder tussen de 4 en de 15 m. Alleen bij donkere, maanloze, kalme nachten is het mogelijk ze met kunstlicht te lokken en gemakkelijk te vangen.

Visvangst door de inlanders

Kongo en Ruanda-Urundi met samen ± 1.000 km kust beschikken over ± 5.000 prauwen voor zowat 15.000 vissers. Zij vissen meestal dicht bij de kust. Bij steil afdalende bodem is dat een gunstige zone. De diepe zones in volle zee (-meer) zijn aangewezen voor de industriele Europese visvangst met grote tuigen.

De inlandse prauwen zijn kostelijk en vlug versleten. Een plaatijzeren kano blijkt zich op te dringen. De netten zijn reusachtige schepnetten met fijne mazen (4-5-6 mm) uit inlandse vezels gevlochten of nog, voorzien van muskietentule. Geleidelijk worden ze vervangen door netten uit nylonvezel. De lichten, hout of riet toortsen, maar thans meestal petroleumlampen, onder drukking, van het type Coleman. De echte vislamp wordt thans gepropageerd.

Door het dalen van de onkosten en het verhogen van het rendement per uitvaart is de totale produktie merkelijk gestegen en werd de invoer uit Tanganyika Territory sterk beperkt terwijl de prijzen daalden en de inkomsten van de visser stegen.

Visvangst door de blanken

Zeer grote sloepen slepen twee of drie aanhangers voorzien van petroleumlichten met een lichtsterkte van 2.000 tot 8.000 kaarsen. De netten zijn vlottende netten zoals op zee gebruikt voor het vangen van blauwvis (± 200 m lang en 30 tot 45 diep hangend). Van zohaast de vis door het licht geconcentreerd werd, wordt het net daarrond uitgeworpen, langs onder toegetrokken en opgehaald tot nog enkel de vis in een zak in het water hangt. Met schepnetten wordt hij daaruitgehaald. Gemiddelde vangsten van 1.000 kg per nacht zijn thans normaal.

Behandeling van de vis

De Ndagala wordt tot nog toe niet gezouten en alleen te Baraka (Kivu) industrieel gedroogd. Grote vissen worden te Baraka gezouten, gezouten-gerookt of in koelhuizen bewaard en verkocht binst de perioden van volle maan. In 1955 visten twee visserijen samen ± 482.000 t verse vis (± 230 nachten).

De volwassen Ndagala vers of gedroogd bezit een hoge voedingswaarde.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Kufferath J. — *Le Milieu Biochimique.* Exploration Hydrobiologique du lac Tanganika (1946-1947). Résultats Scientifiques (Inst. roy. Sciences nat. de Belgique, vol. I, 1952)

(2) Collart A. — *La pêche au Ndagala au lac Tanganika.* Bulletin agricole du Congo belge, vol. XLV, n° 3 (1954)

(3) Dieuzeide R. et Novella M. — *Le Matériel de Pêche Maritime utilisé en Algérie* (Documents et Renseignements Agricoles — Bulletin n° 179). Station expérimentale d'Aquiculture et de Pêche de Castiglione-Alger (1953)

Photo A. COLLART

Fig. 1

A droite : type de canot en fer, équipé de la lampe de pêche
A gauche : type de canot en multiplex

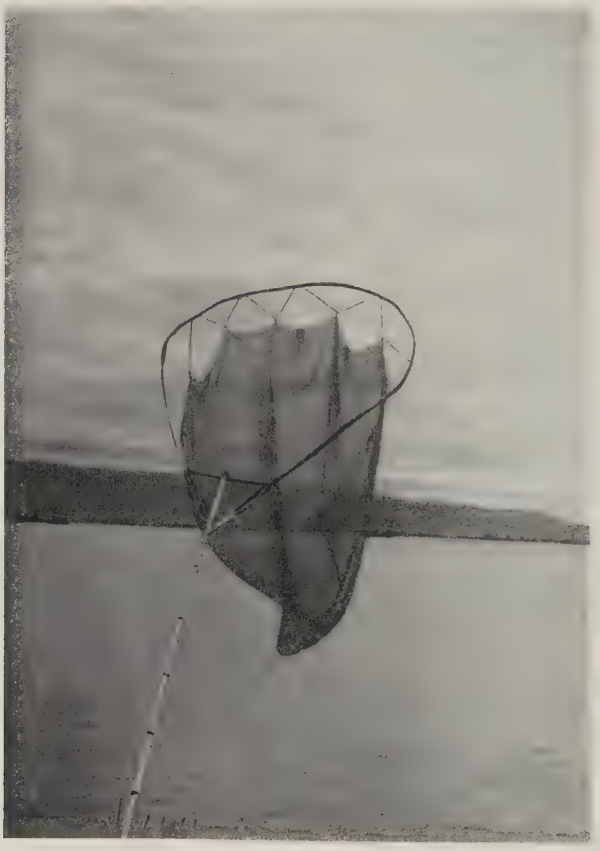


Photo A. COLLART

Fig. 2 — Lusenga *en fibre locale*

Photo A. COLLART

Fig. 3 — Lusenga *en tulle moustiquaire*

Photo A. COLLART

Fig. 4 — *Lampe spéciale pour la pêche au Ndagala*

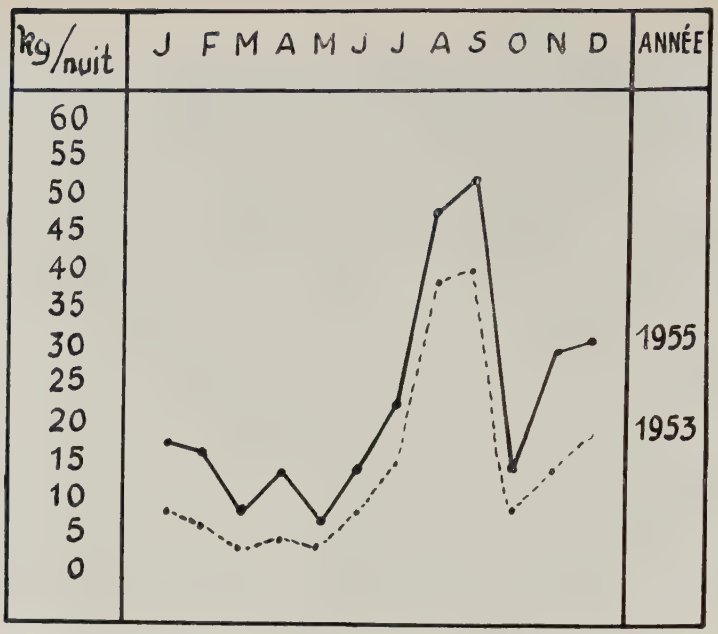


Fig. 5 — *La différence des courbes de production, pour 1953 et 1955, fait ressortir l'efficience du matériel que nous fournissons*

Photo A. COLLART

Fig. 6 — *La fin d'un coup de filet ; de cette poche sortira 1,5 t de poisson (Ndagala et Nvolo)*

Photo A. COLLART

Fig. 7 — *La vidange de la poche demande du muscle*

Photo A. COLLART

Fig. 8 — *Poisson en vrac sur le pont, avant le triage*

Aperçu de la pisciculture en Indonésie

par

Marcel HUET
Directeur de la Station de Recherches des Eaux et Forêts,
Groenendaal-Hoeilaart

Monsieur M. HUET *nous donne, dans l'article ci-après, les résultats des observations qu'il a faites en Indonésie en 1955. En quelques pages, il a condensé les aspects de la pisciculture dans l'archipel indonésien, c'est-à-dire la pisciculture en eaux saumâtres, en étangs d'eau douce et en rizières.*

L'élevage artificiel du poisson au Congo belge est d'introduction récente, alors qu'en Indonésie, cette branche d'activité a bénéficié de l'expérience millénaire des Chinois. Un des aspects précités, la rizi-pisciculture, n'est pas connu dans notre Colonie, alors que des essais de culture de riz irrigué sont en cours actuellement au Congo belge.

Toutes les personnes qui s'intéressent à cette branche d'activité trouveront dans les pages qui suivent des suggestions et méthodes dont l'application pourra peut-être résoudre partiellement le problème qui les préoccupe, c'est-à-dire la fourniture de protéines d'origine animale à la population autochtone en vue d'enrichir la ration, déficiente en ces éléments.

Les notes et photographies utilisées pour la rédaction et l'illustration de cet article ont été prises par l'auteur, à l'occasion d'une mission effectuée en Indonésie en qualité d'expert-instructeur au Troisième Centre International de Perfectionnement pour les Pêches Intérieures, organisé à Java, du 31 octobre au 10 décembre 1955, au titre de l'Assistance technique (ETAP), par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O.), sur l'invitation et avec la collaboration du Gouvernement d'Indonésie et du Conseil Indo-Pacifique des Pêches.

N.D.L.R.

Sommaire

I. GÉNÉRALITÉS 903

II. LA PISCICULTURE EN TAMBAKS OU ÉTANGS D'EAU SAUMATRE 905

1. Introduction 905
2. Écologie des tambaks 906
3. Biologie du *Chanos* 907
4. Aménagement des tambaks 908
5. Exploitation des étangs 909
6. Production des tambaks 910

III. LA PISCICULTURE EN ÉTANGS D'EAU DOUCE 911

A. Principaux poissons d'élevage 911
1. *Cyprinus carpio* 911
a. Principales caractéristiques de la reproduction de la carpe 911
b. Les étangs de reproduction 912
1° La méthode des Iles de la Sonde 912
a) Les étangs de ponte 912
b) Les étangs d'éclosion 912
2° La méthode Dubisch 913
c. Les étangs d'alevinage 913
d. Les étangs de production 913
2. *Puntius javanicus* 913
3. *Osteochilus hasselti* 914
4. *Osphronemus goramy* 914
5. *Helostoma temmincki* 915
6. *Trichogaster pectoralis* 916
7. *Tilapia mossambica* 917

B. Principaux caractères de la pisciculture en eau douce 918
1. Origine et développement 918
2. Caractères essentiels 919
3. Principaux types de pisciculture 919
4. Élevage combiné de plusieurs espèces 920

IV. LA PISCICULTURE EN RIZIÈRES 921

1. Méthode palawidja 922
2. Méthode panjelang 922
3. Culture combinée du riz et du poisson 923

V. RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS 924

1. Importance de la production piscicole 924
2. Pisciculture en eaux saumâtres 924
3. Pisciculture en eaux douces 925
4. Pisciculture en rizières 926

Samenvatting 927

Bibliographie 929

Illustrations 930

I. Généralités

L'archipel indonésien est le plus grand du monde; il relie le continent asiatique au continent australien. Il s'étire sur une distance de plus de 5.000 km en longueur et atteint 2.000 km dans sa partie la plus large, depuis 5° de latitude Nord jusqu'à 11° de latitude Sud.

En dehors de la Nouvelle-Guinée, les principales îles sont Bornéo, Sumatra, Célèbes et Java. Cette dernière est, de loin, la plus densément peuplée : près de 400 habitants au kilomètre carré. La population totale de l'Indonésie approche 80 millions.

Superficie et densité de population des principaux groupes d'îles

	Superficie (km^2)	Densité au km^2
Java et Madura	132.220	378
Sumatra	473.789	24
Bornéo	593.626	6
Célèbes	189.096	29
Bali et Lombok	10.290	175
Timor	63.325	25
Moluques et N^{lle} Guinée	496.632	3
Total...	1.958.978	39

En Indonésie comme dans tous les pays d'Extrême-Orient, le poisson joue un rôle considérable dans l'alimentation des populations. On estime que la production totale en poisson de mer et d'eau douce fut d'environ 612.000 tonnes en 1954, ce qui permit une consommation annuelle moyenne d'environ 8 kilos par habitant. C'est insuffisant pour fournir la quantité indispensable de protéines animales et l'on voudrait arriver à porter cette consommation à 20 kilos.

La production de 612.000 tonnes comprend 385.000 tonnes fournies par la pêche en mer (62,9 %) et 227.000 tonnes produites par les eaux continentales (37,1 %). D'après HASANUDDIN SAANIN, la production en eaux continentales se décompose comme suit.

La production totale de 227.000 tonnes en eaux continentales est formée en majeure partie (165.000 t; 72,6 %) de poisson capturé dans les eaux libres (lacs, eaux courantes, marais) et, en second lieu (62.000 t; 27,4 %) de poissons produits par la pisciculture en eaux fermées.

On y produit 24.000 t en étangs d'eau douce, 29.000 t en étangs d'eau saumâtre et 9.000 t en rizières. La production annuelle à l'hectare est, respectivement, de 1.181 kg en étangs d'eau douce, 226 kg en étangs d'eau saumâtre et 139 kg en rizières. C'est, de loin,

dans l'île de Java que la pisciculture en étangs est la plus développée. Par contre, c'est dans les grandes étendues d'eau libre de Sumatra, de Bornéo et des Célèbes que la pêche est la plus productive.

Production en poissons dans les eaux continentales en 1954 (en tonnes métriques ; d'après HASANUDDIN SAANIN)

Province	Pisciculture en eaux fermées			Pêche en eaux libres
	Étangs d'eau douce	Étangs d'eau saumâtre	Rizières	
Java Ouest	20.725	1.976	7.275	2.956
Djakarta	378	365	21	93
Central	593	5.769	270	4.783
Jogjakarta	46	—	41	92
Est	254	15.588	93	4.067
Sumatra Nord	149	843	212	2.864
Central	950	—	456	23.328
Sud	400	—	335	18.625
Bornéo	27	3	—	89.243
Célèbes	556	3.908	307	18.835
Petites îles de la Sonde	62	586	78	244
Moluques	1	—	—	220
Production totale (t)	24.141	29.038	9.088	165.350
Surface totale (ha)	20.441	128.560	65.167	
Production annuelle à l'ha, en kg	1.181	226	139	

Le tableau ci-après, préparé grâce à des renseignements verbaux très obligeamment fournis par M. HASANUDDIN SAANIN, Chief Laboratory for Inland Fisheries, Bogor, Indonésie, donne de manière approximative certes, mais néanmoins très intéressante, la proportion des principaux poissons élevés en pisciculture en Indonésie.

Principaux poissons élevés en eaux fermées en Indonésie

	Étangs d'eau douce	Étangs d'eau saumâtre	Rizières
Chanos chanos	—	90 %	—
Cyprinus carpio	55 %	—	85 %
Puntius javanicus	15 %	3 %	2 %
Osteochilus hasselti	4 %	—	5 %
Osphronemus goramy	2 %	—	—
Helostoma temmincki	5 %	—	alevinage
Trichogaster pectoralis	1 %	—	—
Tilapia mossambica	17 %	7 %	8 %
Espèces diverses	1 %	—	—
	100 %	100 %	100 %

Les conditions climatiques d'Indonésie sont très favorables à la production de poisson. La température est très peu variable et la moyenne est voisine de 25° C.

Température :	Moyenne	Maximum	Minimum
Djakarta (Java; alt. 0 m)	25,9	34,8	18,3
Bandung (Java; alt. 715 m)	22,1	34,2	11,2

A Java, où la pisciculture est spécialement développée, le pays est sillonné de nombreux cours d'eau et canaux d'irrigation alimentant les plantations et les rizières qui s'étagent en terrasses sur les montagnes. Celles-ci forment une chaîne volcanique dans le centre de l'île. Le sol est très fertile. Les précipitations sont très abondantes et comprises entre 2.000 et 4.000 mm par an (Djakarta : 1.832 mm; Bogor : 4.279 mm).

La pêche dans les cours d'eau des régions accidentées est peu productive. C'est le cas des cours d'eau de Java. Par suite du relief du pays, ces cours d'eau sont courts, rapides, à pente forte. Leurs populations piscicoles, peu abondantes, ont été décimées par les pêches à l'aide de stupéfiants. Enfin, les nombreux barrages, créés pour retenir l'eau destinée à l'irrigation des rizières, entravent les migrations des poissons et font subir aux cours d'eau d'importantes fluctuations de niveau.

Dans les autres îles (Bornéo, Sumatra, Célèbes), on rencontre plusieurs centres de pêche importants, là où existent de grands marais et des lacs d'inondation étendus, temporaires et peu profonds. C'est notamment le cas du Lac Tempé (Célèbes).

II. La pisciculture en « tambaks » ou étangs d'eau saumâtre

1. Introduction

Les étangs d'eau saumâtre ou « tambaks » sont abondants en Extrême-Orient, particulièrement en Indonésie et aux Philippines. En Indonésie, selon les données statistiques de 1954, ils couvrent 128.560 ha et produisent 29.038 tonnes soit 226 kilos à l'hectare annuellement. Selon SCHUSTER, plus de 250.000 personnes tirent leurs moyens d'existence de cette activité.

La principale production piscicole des tambaks est celle du *Chanos chanos* FORSK., Clupéide marin, appelé « milkfish » en anglais et « bandeng » dans la plupart des langages indonésiens. Ce poisson marin grandit remarquablement bien dans les tambaks, mais ne se reproduit jamais en captivité, aussi les alevins doivent-ils être régulièrement pêchés en mer et transportés en étangs. Ils s'y développent rapidement et, en 8 à 10 mois, atteignent la taille commerciale et un poids de 250 à 500 grammes. Il est possible de conserver les *Chanos* plus longuement en étangs et de les pousser au poids de 5 à 10 livres.

A Java, où les tambaks sont spécialement abondants, on rencontre ces pièces d'eau le long de la côte nord de l'île. Cette côte est spécialement bien adaptée à cette utilisation. Les tambaks y forment des groupes d'étangs peu profonds, de forme carrée ou rectangulaire, compartimentés en pièces d'eau de 1/2 ha à 10 ha et développés le long de la côte plate de l'île. Selon les conditions topographiques, ils s'étendent à l'intérieur jusqu'à quelques centaines de mètres ou parfois même jusqu'à plusieurs kilomètres, formant un immense damier aquatique. Ce paysage plat d'étangs séparés par des digues peu élevées, irrégulièrement plantées d'arbres de la mangrove, souvent densément peuplés de hérons et autres oiseaux aquatiques, est très typique et caractéristique.

L'industrie des tambaks est très ancienne et remonterait à plusieurs siècles. Il y a un siècle environ, leur superficie était inférieure à 40.000 ha; elle n'était guère supérieure en 1924 mais s'est considérablement développée depuis.

2. Écologie des tambaks

Selon l'origine des alluvions, les sols des tambaks diffèrent fortement de qualité; les meilleurs sont ceux d'origine volcanique.

Les tambaks sont alimentés en eau à la fois par la mer et, habituellement, par un cours d'eau. L'apport d'eau de mer dans les étangs et la vidange de ces pièces d'eau doivent se faire en harmonie avec les mouvements de la marée, dont l'amplitude dépend des jours, des saisons et des endroits. L'admission d'eau de mer dans les tambaks ne peut être réalisée qu'à marée haute, tandis que leur mise à sec n'est possible que par marée basse. La salinité de l'eau des tambaks est très variable. L'évaporation détermine la concentration des sels, tandis que la pluie et l'apport d'eau douce favorisent leur dilution. En fait, on trouve des salinités très différentes selon que les étangs sont en bordure de la mer ou à l'intérieur des terres et selon les possibilités d'y admettre plus ou moins aisément de l'eau douce.

Les algues sont abondantes dans les tambaks : Myxophycées, Diatomées, Chlorophycées. La productivité de ces étangs dépend directement de la quantité d'algues produites dans ce biotope. Les Myxophycées ou algues bleues *(Oscillatoria, Phormidium, Lyngbya, Microcoleus)* sont particulièrement intéressantes. Elles se développent spécialement en surface de la vase du fond, si celle-ci est à bonne structure et si l'eau de l'étang est suffisamment éclairée et oxygénée.

Ces algues se développent alors régulièrement, en quantité dependant de la productivité naturelle de l'étang et elles permettent une production piscicole continue. Des algues se détachent constamment du fond et deviennent alors typiquement planctoniques. Elles sont consommées par le poisson aussi bien sous forme benthique que planctonique.

En bordure des tambaks, la flore ligneuse est formée d'espèces halophyles. Généralement on plante les digues d'arbres de la man-

grove : *Avicennia* principalement et *Rhizophora*. Les feuilles d'*Avicennia* livrent un bon matériel comme fumure verte utilisée pour stimuler la croissance de la nourriture du poisson.

3. **Biologie du *Chanos***

Le *Chanos* a une large distribution dans la région indo-pacifique : océan Indien et partie sud du Pacifique. Comme adulte pêché en mer, il apparaît occasionnellement sur le marché, depuis l'Inde et le Pakistan jusqu'aux Philippines et l'Australie, en passant par la Birmanie, la Malaisie, la Thaïlande, l'Indochine et l'Indonésie. Dans ce dernier pays, on le trouve en assez grande abondance, durant une partie de l'année, au sud des Célèbes.

Dans cette région, il semble que le *Chanos* fraie deux fois par an, au sud-ouest des Célèbes et il est possible que le frai capturé à Java soit originaire de cette contrée. Les larves apparaissent le long des côtes indonésiennes durant la mousson de l'est seulement. Les pêches principales sont faites au début et à la fin de cette période, avec des maxima durant chaque nouvelle et pleine lune. Les œufs de *Chanos* ont un diamètre de 1,2 mm. Les larves éclosent en 24 heures et mesurent alors 6 mm. L'alevin capturé le long des côtes mesure 11 à 13 mm et serait âgé de 2 à 3 semaines.

En Indonésie, les principales captures de *Chanos* ont lieu le long de la côte nord de Java et sur le pourtour de l'île voisine de Madura. Les principales époques de pêche sont octobre et novembre; une seconde période couvre avril et mai. Les lieux de pêche sont localisés aux côtes sableuses, plates, à eau claire.

Pour capturer les alevins, travail relativement aisé, on utilise une épuisette du modèle troubleau, tendue de toile très fine. Cette épuisette est manœuvrée à la plage même, par le pêcheur, homme ou femme, qui pénètre dans l'eau jusqu'à mi-corps. Fréquemment, il utilise aussi en même temps une guirlande flottante de fibres de palmier, sous laquelle les alevins se réfugient et où le pêcheur les capture avec sa trouble. Cette guirlande est disposée perpendiculairement au rivage, fixée aux deux extrémités ou bien à une extrémité seulement et enroulée en spirale à partir de l'autre extrémité de façon à en restreindre progressivement le diamètre.

Le pêcheur remet ses alevins au commerçant qui les entrepose dans des bidons circulaires plats en bambou, imperméabilisés au goudron. Ils y demeurent plusieurs jours et sont ensuite acheminés vers leur lieu de destination, où ils sont transportés dans des bidons similaires. Des lieux de récolte jusqu'aux endroits de vente, il peut y avoir des centaines de kilomètres et l'intervalle entre la récolte de l'alevin et son déversement en étang peut atteindre dix jours et plus. Durant leur stabulation et leur transport les alevins sont l'objet de soins très attentifs. L'eau est renouvelée chaque jour; les alevins sont nourris de son de riz très fin. Il est remarquable de constater la robustesse de ce frêle alevin, qui résiste à des transports et à une

stabulation de longue durée et qui peut passer, sans transition, d'un régime alimentaire à base de plancton à celui du son de riz. C'est l'un des aspects les plus caractéristiques de cette pisciculture bien spéciale du *Chanos*. Toutefois, les alevins sont très sensibles aux basses températures.

A chaque opération de récolte, de transport et de vente les alevins sont comptés à l'unité près, en opérant par petites quantités qui permettent de telles précisions. L'unité commerciale est celle de 55 alevins ou d'un multiple de ce nombre; le rean compte 5.500 alevins.

En étang, le *Chanos* s'alimente d'algues : algues bleues, diatomées, algues vertes. Dans les premiers mois, il ne peut s'alimenter d'algues vertes filamenteuses; il préfère alors les algues bleues (myxophycées) ou des algues vertes déjà partiellement décomposées. Plus tard, lorsque les *Chanos* pèsent plus d'une livre, ils peuvent se nourrir aussi d'algues vertes filamenteuses.

4. **Aménagement des tambaks**

La condition primordiale nécessaire à l'établissement des tambaks est la présence d'une côte plate et basse, telles celles qui sont déterminées par les dépôts alluvionnaires de cours d'eau à fort charriage, cas fréquents dans les régions tropicales. La plupart des tambaks de Java sont construits dans de telles situations, en des endroits plats et peu profonds, normalement submergés par la marée haute, du moins avant la construction des étangs.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, l'alimentation en eau des tambaks se fait par l'eau de mer et par les cours d'eau. Cette dernière alimentation est plus ou moins aisée et peut être interrompue en juin-juillet, durant la saison sèche. A ce moment, le niveau de l'eau baisse dans certains étangs, qui s'assèchent partiellement.

Dans leur forme habituelle, les tambaks constituent des groupes d'étangs juxtaposés, de un demi à plusieurs hectares, peu profonds (1 à 4 pieds), entourés de digues plantées irrégulièrement d'arbres. Chaque groupe d'étangs, constituant un tambak, comprend d'habitude un étang plus petit, servant d'étang d'alevinage.

La plupart des emplacements convenant à la construction de tambaks sont déjà utilisés à cette fin. L'aménagement de nouveaux étangs se poursuit cependant. C'est un travail lent, entrepris par les propriétaires qui cherchent à agrandir leurs installations. Ce travail d'agrandissement s'effectue lentement et prend plusieurs années. Il commence par l'érection des digues, après quoi les arbres de la mangrove poussant sur le fond de l'étang sont progressivement enlevés.

Le dispositif de vidange est plus ou moins complexe et sa robustesse dépend de la force d'action des marées, qui est plus forte dans l'est de Java qu'à l'Ouest. Ce dispositif de vidange sert également à l'admission de l'eau de mer dans le tambak, en sorte que

cette construction n'est pas un simple moine mais plutôt une écluse, ce qui permet de contrôler la circulation de l'eau dans les deux sens: de la mer dans l'étang et de l'étang vers la mer.

5. **Exploitation des étangs**

Souvent, les alevins de *Chanos* sont d'abord déversés en étangs d'alevinage, étangs d'une dizaine d'ares, dont la vidange est facile, et où ils demeurent environ un mois. Il arrive même qu'on les déverse d'abord dans un baby-box, minuscule pièce d'eau où les alevins ne demeureront que quelques jours. Les alevins sont déversés tôt le matin ou à la tombée de la nuit, après égalisation de la température de l'eau du récipient et de l'étang.

Des étangs d'alevinage, les poissons passent dans les étangs de production de poissons de consommation. Souvent aussi ces étangs sont empoissonnés directement de jeunes alevins provenant de la capture à la côte, à raison de 2.500 à 5.000 à l'ha. Si on repeuple en fingerlings, on n'en déverse que 500 à l'ha. En huit mois, ces alevins atteignent un poids de 200 à 400 grammes. Souvent, on élève en même temps, en mélange, un faible pourcentage de poissons plus âgés, de deuxième année.

Dans les manipulations et spécialement dans la récolte des *Chanos*, il est largement fait usage de l'instinct grégaire de ce poisson, ainsi que de son désir de quitter les étangs pour gagner la mer. Cet instinct se manifeste spécialement durant les périodes de fortes marées, à la nouvelle et à la pleine lune.

Si l'on désire récolter le stock d'un étang à ce moment, il suffit d'admettre de l'eau de mer à l'intérieur de la pièce d'eau, par la voie de l'écluse établissant la communication entre l'étang et l'extérieur. Cette écluse joue alors le rôle de pêcherie. L'eau entre dans l'étang, le poisson s'élance violemment à contre-courant et vient se masser dans l'écluse, dont on a enlevé la grille interne, séparant l'étang de l'écluse. Il est facile d'enlever le poisson, concentré dans l'écluse où il est arrêté par la grille externe. Les poissons marchands sont conservés; ceux de trop petite taille sont rejetés à l'étang.

Si les dénivellations dues à la marée sont moins marquées et si la pêche est difficile par mise à sec ou par l'usage de l'instinct de fuite des *Chanos*, ceux-ci sont capturés à l'aide d'éperviers. On peut aussi baisser l'eau au maximum dans l'étang; alors des pêcheurs pénètrent dans l'eau et, à l'aide de lattis en bambou, poussent et concentrent le poisson vers la partie la plus profonde du fossé périphérique et le poisson y est capturé au troubleau.

Les principales mesures d'entretien des étangs sont les mises à sec périodiques et la fumure.

La mise à sec des étangs favorise le développement des Myxophycées, indispensables à une bonne croissance du *Chanos*. Ces mises à sec se font quatre fois par an pour de courtes périodes de deux à trois jours chaque fois, ce qui permet un craquèlement de la surface

du fond et non sa complète dessiccation. Durant les mises à sec, le fond de l'étang est asséché et le poisson se réfugie dans le fossé périphérique.

La fumure des tambaks est principalement constituée par les feuilles d'*Avicennia*, qui sont jetées en quantités plus ou moins importantes dans les étangs. Elles favorisent le développement des Myxophycées.

Outre les *Chanos*, les tambaks donnent une production plus ou moins grande de crevettes et de crabes. Certains étangs en produisent plus de 200 kilos à l'hectare. Les crevettes ont tendance à se déplacer le long des digues à l'intérieur des étangs. On tire parti de ce fait pour les capturer en disposant des nasses à l'extrémité d'écrans en bambous installés perpendiculairement aux digues. Les jeunes crevettes, amenées par l'eau de mer, pénètrent d'elles-mêmes dans les étangs.

Certains poissons sauvages et prédateurs s'introduisent dans les tambaks, par exemple *Lates calcarifer*. On les écarte à l'occasion des mises à sec.

Le *Chanos* n'est pas le seul poisson que l'on puisse élever dans les tambaks. Dans les eaux à salinité inférieure à 8 ‰ on peut lui associer *Puntius javanicus*. Depuis 1939, l'élevage du *Tilapia mossambica* s'est également développé et il a même pris une importante extension durant la guerre. Actuellement, la production en *Tilapia* représente 7 % de l'ensemble dans les eaux saumâtres. Des détails sur cette espèce sont donnés plus loin. Les *Tilapia* présentent l'avantage de débarrasser la surface des étangs des algues flottantes qui sont des nids à moustiques.

6. **Production des tambaks**

La production des tambaks est fort variable. En maints endroits, elle n'est pas élevée parce que les étangs sont trop peu profonds.

Les chiffres de production sont variables également à cause des pertes variables et souvent élevées. De l'alevin au poisson marchand les pertes sont comprises normalement entre 60 et 80 %.

D'après SCHUSTER (1952) la production en *Chanos* est comprise entre 40 à 80 kilos à l'hectare et par an dans les tambaks à sol pauvre et entre 200 à 400 kilos dans les sols riches. Certains étangs produisent près de 1.000 kilos à l'hectare. A Java et Madura, les productions moyennes à l'hectare seraient à peu près les suivantes : 150 kg de *Chanos*, 50 kg de crevettes et 25 kg de poissons divers.

Aux Philippines, la production des tambaks est nettement plus élevée; elle atteint 1.000 à 2.000 kilos et les mises en charge en alevins sont plus fortes également : 8.000 à 9.000 à l'hectare. Mais les poissons sont nourris artificiellement de son de riz, déchets de soya ou d'arachide.

III. La pisciculture en étangs d'eau douce

A. Principaux poissons d'élevage

Les principaux poissons élevés en étangs d'eau douce en Indonésie sont, par ordre d'importance : *Cyprinus carpio* (55 %), *Tilapia mossambica* (17 %), *Puntius javanicus* (15 %), *Helostoma temmincki* (5 %), *Osteochilus hasselti* (4 %), *Osphronemus goramy* (2 %), *Trichogaster pectoralis* (1 %), espèces diverses (1 %). Les particularités de leur élevage sont brièvement données ci-après.

Alors que dans les régions tempérées la reproduction des poissons s'effectue une seule fois par an et, pour beaucoup d'espèces, durant la belle saison seulement, cette reproduction peut se faire durant toute l'année dans les régions tropicales et il est fréquent qu'un poisson se reproduise plusieurs fois au cours de la même année.

1. *Cyprinus carpio* L.

En Indonésie, la carpe commune (Ikan Mas) est le principal poisson d'élevage en étangs d'eau douce et en rizières. Elle fut introduite il y a plusieurs siècles, venant de Chine.

La Carpe cultivée en Indonésie *(Cyprinus carpio* L. var. *flavipinnus* C.V.*)* est une forme écaillée, allongée, à dos peu élevé, de coloration variable, habituellement brune, mais parfois jaune, rouge-orange ou blanche, les préférences variant selon les régions. Une variété particulière de la carpe est la variété « Sinyonia », uniformément colorée, brune ou jaune, dont la caractéristique essentielle est la petitesse des yeux, qui disparaissent progressivement sous la graisse, à mesure que le poisson grandit.

La carpe indonésienne est bien adaptée au climat local. Elle supporte mieux que la carpe européenne les températures élevées que l'on observe en étangs et en rizières.

a) *Principales caractéristiques de la reproduction de la carpe*

1 — Elle se reproduit très aisément. Les mâles atteignent leur maturité avant les femelles, mais sont de plus petite taille.

2 — Les géniteurs ont un poids de 1 1/2 à 5 kilos. Dans les étangs de reproduction on place les mâles et les femelles en poids égaux.

3 — En Indonésie, la carpe peut se reproduire tous les trois mois, soit quatre fois par an. Avant chaque reproduction, les géniteurs sont séparés par sexes, durant trois jours. Il n'y a pas d'époque de reproduction bien définie. Dans une pisciculture, il y a toujours suffisamment de carpes mûres prêtes à la reproduction. Les besoins les plus grands en alevins se situent pendant la saison des pluies, pour l'empoissonnement des rizières.

b) *Les étangs de reproduction*

En Indonésie, la reproduction de la carpe se fait selon diverses méthodes, dont les deux principales sont la méthode des Iles de la Sonde et la méthode Dubisch.

1° La méthode des Iles de la Sonde

Elle fait appel à deux catégories d'étangs : les étangs de ponte et les étangs d'éclosion. La ponte s'opère dans de petits étangs garnis de frayères artificielles en fibres végétales appelées « kakabans ».

a) *Les étangs de ponte* — Ce sont de petits étangs rectangulaires allongés, de 25 à 30 mètres carrés, dépourvus de végétation aquatique et dont le fond est asséché pendant plusieurs jours avant la mise sous eau. Celle-ci doit se faire le matin avec de l'eau claire et bien oxygénée.

L'après-midi de la mise sous eau, les kakabans sont mis en place et les géniteurs sont placés dans l'étang.

Les kakabans sont formés de fibres végétales du palmier *Arenga pinata*. Ces fibres sont disposées en couches de 1,20 à 1,50 m de long, 40 cm de large et comprimées longitudinalement par deux lattis de bambou et ainsi ramenées à une épaisseur de 4 à 5 cm. Les kakabans sont juxtaposés et disposés perpendiculairement à une longue perche de bambou qui supporte l'ensemble et est maintenue en place par quatre piquets enfoncés deux à deux à chaque extrémité. Le poids des kakabans les maintient légèrement sous la surface de l'eau.

On considère qu'il faut 5 à 7 kakabans et 5 mètres carrés de surface par kilo de femelle. Habituellement, la carpe fraie le soir même; le matin du jour suivant, la ponte est terminée. Durant la nuit, il est bon de retourner les kakabans sens dessus dessous, pour favoriser la répartition uniforme des œufs, qui adhèrent très bien aux fibres végétales.

Le matin suivant la ponte, les kakabans sont transférés dans les étangs d'éclosion.

b) *Les étangs d'éclosion* — Leur superficie est vingt fois supérieure à celle des étangs de ponte. Avant leur mise sous eau, ils sont également laissés à sec durant quelques jours pour favoriser la minéralisation de la vase.

A l'occasion du transfert des kakabans, ceux-ci sont légèrement secoués dans l'eau, pour les débarrasser de la vase qui peut les recouvrir. Les kakabans sont disposés comme dans l'étang de ponte, mais on superpose à l'ensemble deux lattes longitudinales que l'on surmonte, transversalement, de quelques troncs de bananiers, en sorte que les kakabans soient sous 8 à 10 cm d'eau au moins. On laisse 5 à 8 cm d'intervalle entre deux kakabans.

Cinq jours après le placement des kakabans, l'éclosion est terminée. Les kakabans sont enlevés, lavés et séchés. Les alevins demeurent trois semaines dans l'étang d'éclosion. Une semaine après l'éclosion, on commence à distribuer du son de riz. A la vidange, on

récolte habituellement 15 à 20.000 alevins par kilo de femelle; dans les meilleures conditions, on peut en obtenir jusqu'à 30.000. Comme une femelle se reproduit quatre fois par an, on peut normalement en retirer 60 à 80.000 alevins par kilo annuellement. Les alevins de trois semaines mesurent environ 2 cm de long.

2° La méthode Dubisch

Cette méthode de reproduction de la carpe, originaire d'Europe centrale, est bien connue. L'étang de reproduction occupe quelques dizaines de mètres carrés. Son fond est recouvert d'herbages de prairie sur lesquels la carpe dépose ses œufs. L'étang est peu profond, 40 cm environ, c'est-à-dire juste la profondeur requise pour submerger les herbes.

Après la ponte, les géniteurs sont enlevés des frayères. Celles-ci servent d'étang de ponte et d'éclosion. Les alevins sont enlevés à l'âge de cinq jours et transférés dans les étangs d'alevinage.

La méthode Dubisch est utilisée dans le centre et l'est de Java. Elle donne de meilleurs résultats que la méthode précédente à des altitudes supérieures à 1.400 mètres.

c) *Les étangs d'alevinage*

Les alevins de trois semaines provenant des étangs d'éclosion sont transférés dans des étangs de premier alevinage ou dans des rizières, où ils sont stockés à raison de 60.000 à l'hectare et où ils demeurent trois nouvelles semaines. Ils atteignent alors une taille de 3 à 5 cm et accusent, à la récolte, un déchet de 40 à 60 %.

Un second alevinage y fait immédiatement suite, d'une durée de trois semaines également, avec une mise en charge de 25 à 30.000 sujets à l'hectare. A la vidange, les alevins mesurent 5 à 8 cm et le déchet est d'environ 20 %.

d) *Les étangs de production*

La production de poisson de consommation (100 g au maximum) s'effectue en étangs de croissance ou en rizières. La mise en charge est de 5 à 10.000 sujets à l'hectare en étangs et de 2.000 poissons en rizières.

A deux mois, les jeunes carpes peuvent mesurer 12 cm et peser 30 g; à trois mois elles atteignent 15 cm et 75 g. Des carpes de un an peuvent arriver au poids de un kilo. A un âge plus avancé, la croissance ralentit.

2. ***Puntius javanicus*** BLKR.

C'est un cyprinide vivant en eau courante. Il y fraie au début de la saison des pluies, quand les rivières sont en crue et submergent des plages sableuses ou graveleuses.

Le corps de ce poisson, argenté, est couvert de grandes écailles, disposées régulièrement. Il s'alimente plus en surface que la carpe

et ne concurrence donc pas celle-ci dans son alimentation. Sa nourriture naturelle est formée en majeure partie de feuilles de végétaux submergés et d'algues filamenteuses. Les excréments du *Puntius*, remplis d'aliments à demi digérés, sont repris comme aliment par la carpe.

Après la carpe, c'est le poisson d'Indonésie dont la croissance en étang d'eau douce est la plus rapide. Il demande des eaux bien oxygénées, surtout dans son jeune âge.

La reproduction s'obtient en étangs. Les géniteurs sont âgés d'au moins un an. Les étangs de ponte mesurent normalement deux à cinq ares de superficie. Il est essentiel que le fond de l'étang soit bien dur. A cette fin, la vase est laissée à sec pendant plusieurs jours (5 jours environ) jusqu'à ce qu'elle se craquèle fortement. Il est parfois recommandé que certaines parties de l'étang soient recouvertes de sable ou de gravier. En outre, il est nécessaire que l'étang soit alimenté en eau bien oxygénée et l'on utilise un litre-seconde d'eau par are de superficie de l'étang de reproduction.

On place 6 à 10 couples de reproducteurs dans l'étang de reproduction. Celle-ci commence la nuit suivante. Les œufs tombent sur le fond de l'étang et s'y répartissent. Les alevins éclosent deux à trois jours plus tard. La récolte des alevins commence lorsque ceux-ci sont âgés de trois semaines.

Puntius javanicus est l'un des poissons les plus importants élevés dans les étangs d'eau douce. Il est aussi placé en eau saumâtre et en rizières.

3. ***Osteochilus hasselti*** C. V.

Cyprinide de petite taille, vivant naturellement dans les eaux courantes et stagnantes. Il est commun à Sumatra, Bornéo et Java. Il se reproduit dans les petits cours d'eau à courant rapide, au début de la saison des pluies, sur les fonds sableux ou pierreux.

Il s'alimente de couvertures biologiques recouvrant les végétaux submergés et des parties les plus tendres de ceux-ci. Il peut supporter des eaux très chaudes : 30 à 35° C. Dans de telles eaux, qui sont trop chaudes pour la carpe, il atteint 80 à 100 grammes en 100 jours.

La reproduction artificielle en étang réussit si les eaux sont claires et bien oxygénées; ce point est essentiel. La reproduction demande un étang de ponte de quelques mètres carrés, à fond sableux ou graveleux. Les alevins éclosent dès le second jour après la ponte et ils sont transférés dans un étang d'alevinage ou une rizière, pour être transformés en fingerlings.

Les poissons de consommation sont produits en étangs d'eau douce ou en rizières.

4. ***Osphronemus goramy*** LAC.

Il appartient à la famille des Anabantidae et, comme tel, est un Labyrinthidae capable de respirer l'air atmosphérique, ce qui le protège

bien contre les faibles teneurs en oxygène dissous du milieu aquatique. De ce fait également on peut l'élever en populations denses. D'autre part, il est très sensible aux basses températures, qu'il ne supporte pas.

C'est un poisson à chair excellente et très fine. Il est fort apprécié des populations chinoises et il atteint un prix double de celui de la carpe. En raison de sa haute valeur commerciale, le Gouramy est élevé en étangs d'eau douce, où il se reproduit. Malheureusement, sa croissance est lente, spécialement en première année, à la fin de laquelle il n'atteint que 100 grammes; il grandit plus rapidement lors des années suivantes. Alors que la plupart des autres espèces sont vendues lorsqu'elles pèsent à peine 100 grammes, le Gouramy est mis en vente lorsqu'il pèse de 500 grammes à trois kilos.

Il est végétarien et, comme tel, s'alimente de plantes aquatiques, de graminées diverses. Il accepte les feuilles de bananier, de manioc, de papayer, de colocase, etc.

Un désavantage de ce poisson est sa faible reproductivité. Une femelle de 5 ans ne donne que 3 à 5.000 alevins par an, en 2 ou 3 pontes partielles espacées de deux mois environ.

Le Gouramy fraie dans des eaux calmes, non superficielles, profondes de 75 cm à 1 m. Il construit un nid qu'il protège.

Les étangs de ponte sont de petits étangs, d'au moins 25 à 30 m^2. Cette superficie est nécessaire pour une pose, qui se compose de un mâle et de une à trois femelles. Les géniteurs sont âgés de 3 à 7 ans. Pour permettre aux femelles de construire leur nid, on jette en surface de l'étang des fibres d'Arenga ou de toute autre matière semblable, au moment où l'on introduit les géniteurs. On y jette aussi quelques branches ou bien l'on dispose sous la surface de l'eau des sticks de bambou en forme de cônes, dans lesquels les femelles construiront leur nid. Celui-ci est aménagé en une semaine. Il a la forme sphérique et l'ouverture se trouve à la partie inférieure. La ponte dure 2 à 3 jours; les œufs sont déposés à l'intérieur du nid en couches séparées par des lits de fibres. Après la ponte, la femelle reste à proximité du nid, qu'elle aère en agitant sa nageoire caudale. L'éclosion se produit 5 à 7 jours après la ponte.

Après la ponte, que l'on peut déceler par le fait qu'une substance huileuse vient en surface, au-dessus du nid, il est fréquent que le pisciculteur sorte le nid de l'eau, en enlève les œufs et les dépose dans des jarres remplies d'eau claire. Ils y flottent, car ces œufs sont plus légers que l'eau. Après l'éclosion, les alevins demeurent dans les jarres durant environ trois semaines. A partir du dixième jour, on peut les alimenter de son de riz très fin. Ensuite ils sont transférés dans des étangs d'alevinage. Dès l'âge de 3 à 4 semaines, le Gouramy accepte la nourriture artificielle végétale.

5. ***Helostoma temmincki*** C. V.

C'est également un Anabantidae, pouvant respirer l'air atmosphérique. Sa croissance est lente et il donne des poissons de petite

dimension, bien adaptés toutefois aux conditions du marché indonésien.

Il est typiquement planctonophage et, de ce fait, complète bien les peuplements mélangés de carpes et de *Puntius javanicus*.

Helostoma peut se reproduire en étangs et en rizières. Les étangs de reproduction sont peu profonds (50 cm environ) et à eau stagnante. Il faut 3 à 5 m² par couple si l'étang est fumé; sinon, il faut 25 à 30 m². Les géniteurs doivent être âgés d'un an au moins. La différenciation des sexes est difficile extérieurement. Les œufs de *Helostoma* ont un diamètre de 1 à 1,5 mm. Ils flottent en surface de l'eau. Pour éviter que le vent les accumule dans un angle, on jette en surface de l'étang de la paille de riz ou des feuilles qui peuvent flotter, par exemple des feuilles de bananier. La ponte est de courte durée; elle commence l'après-midi et est terminée le lendemain matin. Après vingt-quatre heures, l'éclosion commence et elle est terminée douze heures plus tard.

Cinq jours après l'éclosion, l'étang est abondamment fumé pour favoriser le développement du plancton. La fumure est fréquemment renouvelée jusqu'à la récolte de l'alevin.

En rizière, on peut obtenir la reproduction d'*Helostoma*. Après la récolte du riz, on laisse en place les tiges sèches et on remet sous eau en portant la profondeur d'eau à 30-40 cm. Les géniteurs sont placés en nombre égal à celui utilisé en étangs. Après la ponte, on coupe la paille, qui est régulièrement dispersée en surface de l'étang.

En étang et en rizière, les alevins sont récoltés à l'âge de 50 jours. La production d'un couple de géniteurs varie entre 1.500 et 4.000 alevins

6. ***Trichogaster pectoralis*** REGAN

Comme les deux précédentes espèces, *Trichogaster* est un Anabantidae. Il vit dans les eaux stagnantes du type marécageux. C'est un poisson planctonophage, que l'on consomme, comme en général tous les poissons d'étangs en Indonésie, lorsqu'il dépasse 50 grammes.

Il se reproduit en étang d'eau stagnante; les œufs sont déposés dans un nid flottant, écumeux, préparé par le mâle. L'étang de reproduction est assez profond : 70 à 100 cm, à eau stagnante, non renouvelée. Il est partiellement couvert de plantes aquatiques flottantes ou de paille. Les géniteurs sont âgés de six mois au moins et pèsent une centaine de grammes. Pendant un à deux jours les mâles préparent les nids, formés de bulles flottantes agglutinées. Après cette préparation ils attirent les femelles et celles-ci déposent leurs œufs sous le nid, où ils viennent flotter. L'éclosion a lieu après 2 à 3 jours. Oeufs et alevins sont protégés par les mâles. Une seconde ponte a lieu deux semaines plus tard, dans de nouveaux nids. La reproduction n'est encouragée que pendant la saison sèche, car les pluies détruisent les nids et nuisent aux œufs.

Le *Trichogaster* a été introduit dans les eaux stagnantes de Sumatra, de Bornéo et des Célèbes. Il y a donné d'excellents résultats, particulièrement dans le lac Tempe, à Célèbes, où sa production annuelle est de 8.000 tonnes et représente 26 % de la production totale.

7. *Tilapia mossambica* PETERS

Découvert fortuitement en Indonésie en 1939 dans une lagune de l'Est de Java, *T. mossambica* connaît un développement extraordinaire en quelques années.

Parmi les principales raisons qui peuvent expliquer cette rapide diffusion du *Tilapia* en Indonésie, il faut mentionner les suivantes.

1) *T. mossambica* peut se développer aussi bien en eau saumâtre qu'en eau douce.

2) Il se reproduit avec beaucoup de facilité et, en de nombreux cas, après introduction dans un nouveau milieu, cette espèce se maintient d'elle-même, sans nouveau repeuplement. En certains cas, cette reproduction devient même excessive et donne naissance à des populations trop abondantes et, de ce fait, frappées de nanisme.

Ce *Tilapia* se reproduit dès qu'il atteint la taille de 8 à 10 cm et l'âge de 4 mois. Il fraie toutes les 6 semaines. Il a une reproduction ayant beaucoup de ressemblance avec celle de *T. macrochir*. Les mâles construisent des nids de forme circulaire sur le fond de l'étang; le diamètre est de 30 à 50 cm et la profondeur de 5 à 8 cm. La femelle pratique l'incubation buccale et, comme les autres espèces de *Tilapia*, reprend les jeunes en bouche, en cas de danger.

3) Comme les autres *Tilapia* africains, le *T. mossambica* a une chair de bonne qualité.

L'introduction du *T. mossambica* en eaux libres est considérée comme un succès, spécialement dans les eaux stagnantes naturelles. Dans plusieurs lacs, spécialement de Java, cette espèce représente un pourcentage de 40 à 60 % des captures. En rivière, les succès sont rares, car le *Tilapia* ne résiste pas au courant.

Dans les étangs d'eau saumâtre, d'eau douce et dans les rizières, *T. mossambica* donne de bons résultats.

En eau saumâtre, le *Tilapia* a connu une large utilisation durant la guerre. A cette époque, il devint difficile de se procurer et de transporter les alevins de *Chanos* nécessaires au repeuplement de ces pièces d'eau. On y substitua le *Tilapia*, qui se repeuplait facilement sur place. Actuellement, les étangs d'eau saumâtre bien aménagés sont à nouveau empoissonnés en *Chanos*, qui possède une valeur économique plus élevée que le *Tilapia*. Toutefois, certains étangs dont la vidange n'est pas possible, aux environs de Djakarta notamment, sont repeuplés en *Tilapia*, qui y donne des résultats inespérés et fournit une production annuelle de 500 à 1.000 kilos à l'hectare. Ce poisson possède en outre l'avantage de favoriser la lutte contre le paludisme en réduisant les algues flottantes.

En eau douce, le *Tilapia* donne de très bons résultats en étangs de production de poissons de consommation. Il y est élevé en mélange à d'autres espèces : carpe, *Helostoma*, *Puntius*, *Osteochilus*, mais en de nombreuses circonstances il constitue l'élément principal. Des productions très élevées, atteignant 5.000 kilos à l'hectare peuvent être obtenues dans de tels étangs, si ceux-ci sont bien fumés et si on a recours à l'alimentation artificielle. A Bodjongloa, près de Bandung, le *Tilapia* forme 60 à 80 % de la production, qui atteint 2 à 5 tonnes à l'hectare; les étangs couvrent une superficie de 168 hectares. Des productions particulièrement élevées sont obtenues dans les étangs alimentés par les eaux polluées par matières organiques; on a obtenu 7 tonnes à l'hectare (Krapjak-Djogjakarta).

Il est souhaitable de tenir le *Tilapia* à l'écart des établissements produisant des alevins de repeuplement : carpe et autres espèces. Le *Tilapia* peut s'introduire dans les étangs d'alevinage, s'y reproduire et donner des populations mélangées indésirables.

En rizières, le *Tilapia* donne des résultats satisfaisants, mais communément, pour l'instant, la carpe est préférée, en raison de sa valeur économique plus élevée.

Au total, l'introduction du *Tilapia mossambica* est une heureuse réalisation dans les eaux stagnantes naturelles d'Indonésie, ainsi que dans les étangs d'eau douce et d'eau saumâtre.

B. **Principaux caractères de la pisciculture d'eau douce**

1. **Origine et développement**

Quoique n'étant pas également populaire dans toute l'Indonésie, la pisciculture d'eau douce doit être regardée comme l'un des plus importants facteurs de l'économie rurale et l'une des plus importantes sources de protéines animales dans l'alimentation des populations rurales.

La pisciculture est rarement l'occupation exclusive d'un fermier. En général, tout fermier est pisciculteur et tout pisciculteur est fermier.

La pisciculture en étangs fut probablement introduite par les Chinois il y a plusieurs siècles. Il est établi qu'elle existait déjà dans la province occidentale de Java il y a deux siècles; dans le centre de Sumatra elle s'est développée à la fin du siècle dernier; dans d'autres régions, la pisciculture a commencé à se développer au début du siècle ou il y a quelques années seulement.

C'est dans la province occidentale de Java que l'on réalisa d'abord l'intérêt de la pisciculture, qui y atteint maintenant un degré élevé de perfectionnement.

En de nombreux endroits et spécialement dans le centre de Sumatra, presque chaque maison est accompagnée d'un petit étang, dont le rôle est de permettre les bains quotidiens et rituels et de

servir aux divers besoins du ménage. Il sert aussi de bassin de stabulation dans lequel le propriétaire entrepose les alevins ou les plus gros poissons qu'il peut acheter. Ces petits étangs familiaux sont fréquemment surchargés.

2. **Caractéristiques essentielles**

a) Les étangs sont de petite superficie : quelques mètres carrés, quelques ares, quelques dizaines d'ares. Ces pièces d'eau se trouvent d'habitude au voisinage immédiat des habitations, lequelles surplombent parfois les pièces d'eau.

b) L'alimentation artificielle est peu utilisée et surtout réservée aux géniteurs et aux tout jeunes alevins.

c) La fumure est largement employée, sous forme de fumure organique. La fumure la plus communément utilisée est formée par les matières fécales humaines et animales. Très souvent les latrines et les étables surplombent les étangs. Les matières organiques les plus diverses et généralement les déchets de toute nature (de riz, de soya, feuilles diverses) sont jetés dans les étangs et y jouent le rôle d'aliment artificiel s'ils sont consommés comme tels par les poissons ou bien le rôle de fumure organique s'ils ne sont pas consommés et se putréfient sur le fond de l'étang.

d) La population des étangs est formée d'un mélange d'espèces ayant des régimes alimentaires différents.

e) L'élevage tend à produire des poissons de petite taille : 50 à 100 grammes. De plus gros poissons sont consommés principalement par les Chinois et les Européens.

f) Les étangs sont souvent très densément peuplés.

g) La profondeur des étangs est faible et souvent inférieure à un mètre. Les digues sont étroites et fréquemment garnies d'arbres fruitiers tels les bananiers.

h) Les étangs sont construits en utilisant des moyens manuels. La main-d'œuvre est abondante et le transport des terres se fait par paniers portés à dos d'homme. Les prises d'eau et dispositifs de vidange sont souvent simplifiés ; il est largement fait usage du bambou. Les digues sont couvertes d'une végétation herbacée très dense qui en assure la stabilité et empêche le ravinement.

3. **Principaux types de pisciculture**

L'élevage de poissons en étangs d'eau douce se subdivise en deux types principaux : élevage à caractère familial, élevage à caractère commercial.

a) Les élevages familiaux visent à produire du poisson destiné à l'alimentation ou à l'agrément du producteur lui-même. On doit ranger dans ce groupe les très nombreux étangs de faible superficie : 10 à 400 m^2, très répandus auprès des habitations. Les paysans entreposent dans ces viviers un nombre assez quelconque d'alevins,

déterminé plus par les disponibilités pécuniaires du propriétaire que par la productivité de l'étang. Les poissons sont nourris. Au fur et à mesure que la densité de la population diminue par suite des pêches, les individus restants s'accroissent de plus en plus. Les alevins entreposés dans ces viviers sont achetés à des marchands ambulants qui se procurent leurs poissons dans les pisciculture commerciales.

b) Les élevages à caractère commercial cherchent à produire des alevins de repeuplement ou des poissons de consommation ou bien encore, simultanément, des alevins et des poissons de consommation. Si l'élevage est du second type (élevage de poissons de consommation), les alevins nécessaires sont achetés dans une pisciculture d'alevinage ou proviennent de fingerlings élevés dans les rizières. L'élevage simultané d'alevins et de poissons de consommation est rare à Java, plus fréquent dans les autres provinces.

La pisciculture d'alevinage est largement répandue et constitue l'un des aspects caractéristiques de la pisciculture indonésienne.

Le transport et le commerce des poissons sont effectués par des marchands ambulants. Ils transportent des poissons de consommation (taille de 15 cm) ou des poissons de repeuplement qu'ils vont offrir au marché et aux propriétaires d'étangs familiaux et de rizières. Ce transport s'effectue dans des récipients faits en lattis de bambou et imperméabilisés. Selon l'usage en Extrême-Orient, deux de ces récipients sont suspendus à l'extrémité d'une tige de bambou portée sur l'épaule. Le transport des alevins de repeuplement se fait toujours dans l'eau; celui des poissons de consommation dans l'eau et parfois à sec. Durant le transport, les mouvements imprimés au récipient maintiennent une oxygénation suffisante de l'eau et les pertes sont négligeables.

4. Élevage combiné de plusieurs espèces

Il est bien connu que l'élevage combiné de plusieurs espèces ayant des régimes alimentaires différents et complémentaires donne des productions supérieures à l'élevage d'une seule espèce et, surtout, à l'élevage de poissons du même âge d'une seule espèce. L'élevage combiné est largement utilisé en Extrême-Orient en général et en Indonésie en particulier.

Il faut, en premier lieu, déterminer le type d'étang en cause ainsi que la ou les espèces les mieux adaptées à y être déversées. *Puntius*, par exemple, demande des eaux claires, constamment renouvelées; *Trichogaster* et Gouramy préfèrent des eaux stagnantes, marécageuses; *Helostoma temmincki* demande des eaux stagnantes riches en phytoplancton, tandis que la carpe préfère des eaux peu profondes, riches en benthos.

Ainsi, par exemple, dans un étang où de l'eau fraîche n'est pas disponible journellement, les proportions numériques seront les suivantes : *Helostoma* 50 %, *Osteochilus* 20 %, *Cyprinus* 20 %, *Puntius* 10 %. Si l'eau peut être régulièrement renouvelée, les pro-

portions seront : *Helostoma* 37 1/2 %, *Osteochilus* 12 1/2 %, *Cyprinus* 12 1/2 %, *Puntius* 37 1/2 %. Si l'on ajoute le Tilapia à l'élevage et si ce poisson est l'espèce principale, les proportions deviennent : *Tilapia* 40 %, *Helostoma* 20 %, *Puntius* 15 %, *Osteochilus* 15 %, *Cyprinus* 10 %. Un élevage mélangé de *Cyprinus* et *Tilapia* donne les meilleurs résultats quand les proportions sont de 4 à 1.

IV. **La pisciculture en rizières**

La pisciculture en rizières joue un rôle très important parmi les activités piscicoles d'Indonésie, spécialement dans la province occidentale de Java. Pour l'ensemble de l'Indonésie, la culture du poisson en rizières intéresse 65.000 ha; près des trois quarts, soit 47.000 ha se trouvent dans l'ouest de Java.

Dans cette région, la rizipisciculture est très ancienne et elle a commencé il y a plus d'un siècle. Depuis lors, cette forme de pisciculture n'a cessé de se développer et cette pratique est encouragée car elle constitue un des moyens de lutter contre la pénurie de poisson. Un des facteurs qui limite le développement de cette pisciculture est le débit d'eau requis; il faut au minimum de 1 à 2,6 litres d'eau à la seconde à l'hectare.

Plusieurs espèces de poissons sont élevées en rizières. La carpe est, de loin, la principale d'entre elles; elle représente 85 % de l'ensemble. Les pisciculteurs plus expérimentés ou spécialisés élèvent aussi le *Tilapia mossambica* (8 % de la production) ainsi que, moins fréquemment, *Osteochilus hasselti*, *Helostoma temmincki*, spécialement à des fins de reproduction et *Puntius javanicus*, pour la production d'alevins de repeuplement.

Diverses méthodes de pisciculture sont en usage dans les rizières, pour l'élevage de la carpe. Selon les unes, on cultive successivement et alternativement le riz et le poisson, ce dernier durant l'intervalle entre deux cultures de riz. Dans certains cas, il y a une culture de riz et une autre, de poisson, par an; c'est la méthode dite « palawidja ». Dans d'autres cas, il y a trois cultures en deux ans; c'est la méthode « panjelang ». Selon une troisième méthode, on cultive en même temps riz et poisson. Dans la province occidentale de Java, ces trois méthodes intéressent environ les superficies respectives suivantes : 10.000, 20.000 et 15.000 ha. La tendance à remplacer la première méthode par la seconde est de plus en plus marquée.

Chacune de ces trois méthodes peut être orientée soit vers la production de fingerlings, à partir du petit alevin, soit vers la production de poisson de consommation, à partir du fingerling. La carpe de consommation provenant des rizières mesure environ 15 cm et son poids est compris entre 40 à 100 grammes.

Voici quelques détails sur ces trois méthodes d'élevage.

1. **Méthode « palawidja »**

Culture successive du riz et du poisson; une culture annuelle.

Après la récolte du riz, le champ est transformé en étang provisoire. On construit en même temps les digues et les fossés périphériques. Les digues sont édifiées à l'aide de la terre prélevée pour le creusement des fossés. Les digues doivent être solides, pour éviter l'affouillement par les eaux et les déprédations des crabes. On fait de nouvelles digues à chaque nouvelle culture. Elles mesurent 25 cm de haut et ont 50 cm de largeur à la base et 25 cm au sommet. Les fossés périphériques, au pied du versant intérieur des digues, sont indispensables. Ils servent d'abri aux poissons contre les prédateurs et contre les trop fortes chaleurs et ils facilitent la récolte des poissons lors de la mise à sec des rizières. Ces fossés ont 50 cm de largeur et 30 cm de profondeur. De petits fossés sont parfois creusés perpendiculairement, au milieu de la rizière.

Le fond de l'étang est nettoyé des tiges de riz, qui sont coupées et disposées en tas, puis se décomposent lentement et ont ainsi une action de fumure. L'adduction et l'évacuation de l'eau dans la rizière se font par des tubes en bambou, protégés à l'avant par un écran en lattis de bambou, qui empêche la fuite des poissons ou l'entrée d'espèces indésirables. Les vidanges se font par mise à sec lente et progressive. En arrière de la digue, sous le tuyau de vidange, un trou est souvent creusé, dans lequel on place un bassin à la récolte; il joue le rôle de pêcherie amovible.

Selon cette méthode, la durée de la mise sous eau est de 5 à 6 mois. Si on utilise l'étang pour produire des alevins, la durée de l'élevage de ceux-ci est de 1 à 2 mois, ce qui permet jusqu'à trois élevages et récoltes successifs durant l'intervalle séparant deux cultures de riz. Si l'on veut produire de petits carpillons, à partir d'alevins de 1 cm de long, on en déverse 100.000 à l'ha. Si on déverse des alevins plus grands que l'on désire pousser à un stade plus avancé de fingerling, on en déverse 30.000 à 50.000 seulement. Les pertes sont de 40 à 60 %.

Pour produire des poissons marchands dans ces étangs, on les empoissonne à raison de 1.000-2.000 fingerlings de 8 à 12 cm. L'élevage dure 2 à 3 mois et le déchet est d'environ 50 %.

2. **Méthode « panjelang »**

Culture successive du riz et du poisson; trois cultures en deux ans.

Cette méthode est fort semblable à la précédente. La principale différence réside dans la durée de l'intervalle séparant deux cultures de riz. Cet intervalle est ramené à 2 mois environ.

La rizière subit les mêmes préparations et l'étang peut être utilisé pour la production de fingerlings ou celle de poisson de consommation. Il y a une ou deux récoltes successives d'alevins ou une seule récolte de poissons de consommation.

3. Culture combinée du riz et du poisson

Cette méthode est la plus compliquée. Il ne faut pas perdre de vue que la culture du riz est la production principale et que l'élevage du poisson ne doit pas lui porter préjudice.

En général, la culture du riz se fait comme suit. Après plantation, la profondeur d'eau est de 2 à 5 cm. Trois semaines plus tard, a lieu le premier sarclage et le second sarclage deux semaines après; la profondeur est portée à 6 à 10 cm, durant cet intervalle. Après le second sarclage, la profondeur est graduellement élevée à 20 cm et maintenue à ce niveau jusqu'à la floraison du paddy. A ce moment, l'eau est évacuée de la rizière pour favoriser la maturation du riz.

En connexion avec cette technique de culture du riz, l'élevage du poisson est organisé comme suit. Depuis la plantation du riz jusqu'au premier ou jusqu'au second sarclage, soit au total pendant 5 semaines, la rizière peut être utilisée pour produire des fingerlings de repeuplement. Entre le second sarclage et la floraison du paddy, soit pendant un mois et demi, elle peut servir à produire du poisson de consommation.

Le premier empoissonnement peut être effectué cinq jours après le repiquage du riz. Habituellement on déverse 60.000 alevins de un cm à l'hectare. Pendant le premier sarclage, la rizière est drainée et le poisson se réfugie dans les fossés. L'alevin est récolté au second sarclage; il mesure 3 à 5 cm. Le rendement est de 40 à 60 %.

Le poisson de consommation est produit après le second sarclage. Après la remise sous eau de la rizière on repeuple en fingerlings de 8 à 10 cm, à raison de 1.000 à 2.000 à l'ha. Ils sont récoltés un mois et demi plus tard et mesurent 14 à 16 cm, avec un poids maximum de 100 g. La perte est de 20 à 30 %.

Lors des récoltes d'alevins ou de poissons de consommation, il faut veiller à ne pas endommager le riz et les mises à sec doivent se faire très lentement et avec beaucoup de soins.

Les chiffres donnés antérieurement montrent que les pertes en rizières sont généralement élevées. Communément, elles atteignent 40 à 60 % en production de fingerlings. Ces pertes résultent notamment de la présence abondante d'oiseaux aquatiques et du peu de profondeur des rizières. Cependant, ces pertes ne rendent pas l'élevage de poisson en rizières non rentable. Pour réduire ces pertes, il est recommandé de cultiver des superficies formant un ensemble suffisamment vaste, par exemple d'au moins 5 hectares.

L'entrave aux repeuplements provient des difficultés que l'on peut avoir pour transporter les alevins aux endroits à repeupler et non des difficultés à produire ces alevins, que l'on peut toujours produire aisément en quantités suffisantes.

La production des rizières est très variable. Ramenée à l'hectare et par an, on peut généralement dire que la production est comprise entre 600 et 800 kilos pour la méthode « palawidja », où culture de

riz et de poisson alternent, et qu'elle est voisine de 300 kilos dans la méthode d'élevage combiné riz et poisson.

Toutefois, ces productions théoriques annuelles ne sont jamais atteintes en fait, car la période de production est toujours inférieure à un an. Ainsi, dans la méthode combinée riz et poisson, où la durée de production de poisson de consommation est de 1 1/2 à 2 mois, il faut diviser la production de 300 kilos par un coefficient d'au moins 6, ce qui ramène la production réelle à 50 kilos et même au-dessous, jusqu'à 40 ou 30 kilos. De même dans les méthodes de production alternées, si la période de mise sous eau est de deux mois, la production par période sera de 100 à 133 kilos. Cela explique que la production annuelle moyenne des rizières en Indonésie est de 139 kilos à l'hectare.

Pour les méthodes par cultures alternées de riz et de poisson, l'étang peut recevoir une fumure organique : paille de riz, compost, débris végétaux divers ou fumier et purin.

V. **Résumé et conclusions**

1. **Importance de la production piscicole**

Le poisson joue un rôle considérable dans l'alimentation des populations indonésiennes. On évalue à 612.000 tonnes la quantité de poissons mise sur le marché en 1954, ce qui correspond à une consommation individuelle de 8 kilos. On cherche à augmenter cette quantité.

Ces 612.000 tonnes comprennent 385.000 tonnes de poisson de mer (62,9 %) et 227.000 tonnes provenant des eaux continentales (37,1 %). Cette dernière production est constituée par 165.000 tonnes en provenance des eaux libres (lacs, eaux courantes, marais) et par 62.000 tonnes livrées par la pisciculture en eaux fermées (étangs d'eau saumâtre, étangs d'eau douce, rizières).

Les étangs d'eau douce couvrent 20.441 ha et produisent 24.141 tonnes, soit 1.181 kg/ha/an. Les étangs d'eau saumâtre recouvrent 128.560 ha et produisent 29.038 tonnes, soit 226 kg/ha/an. Les rizières utilisées pour la pisciculture ont une étendue de 65.167 ha et une production de 9.088 tonnes, soit 139 kg/ha/an.

2. **Pisciculture en eaux saumâtres**

Les étangs d'eau saumâtre sont abondants en Indonésie, le long des rivages plats et peu profonds, spécialement développés le long de la côte nord de Java. Ces étangs, appelés tambaks, sont des groupes de pièces d'eau peu profondes, de forme carrée ou rectangulaire, de superficie variable.

Ces étangs, à eau plus ou moins saumâtre, sont alimentés en eau de mer et en eau douce. On y élève principalement le milkfish

(Chanos chanos), Clupéide marin, qui grandit très bien dans les tambaks mais ne se reproduit pas en captivité.

Les alevins sont capturés aux endroits sableux et peu profonds de la côte, spécialement de la côte nord-est de Java et sur le pourtour de l'île de Madura, principalement en octobre-novembre et en avril-mai. Des endroits de capture, les alevins sont transportés en bassins de bambou vers les lieux de croissance. Plusieurs jours, parfois une dizaine de jours, peuvent séparer la capture en mer de l'alevin, de la date du déversement en étang. C'est l'un des points les plus remarquables de cette pisciculture.

Le milkfish se nourrit d'algues, principalement de Myxophycées. Sa croissance est rapide. En 8 à 10 mois, il pèse 250 à 500 grammes. Certains poissons sont gardés plus longtemps et atteignent le poids de plusieurs livres. Pour récolter les poissons on tire parti de leur instinct de gagner la mer à certaines époques.

Outre le *Chanos*, on élève aussi dans les tambaks le *Tilapia mossambica* et *Puntius javanicus*. Ces étangs donnent aussi une production de crevettes parfois très importante.

3. Pisciculture en eaux douces

Les principaux poissons élevés en étangs d'eau douce en Indonésie sont, par ordre d'importance : *Cyprinus carpio* (55 %), *Tilapia mossambica* (17 %), *Puntius javanicus* (15 %), *Helostoma temmincki* (5 %), *Osteochilus hasselti* (4 %), *Osphronemus goramy* (2 %), *Trichogaster pectoralis* (1 %), divers (1 %).

a) Les particularités de l'élevage de ces espèces ont été exposées. L'élevage de la carpe a pour objet la production d'alevins de repeuplement ou celle de poissons de consommation. La carpe se reproduit très aisément en étangs. La reproduction est obtenue en frayères enherbées (méthode DUBISCH) ou en frayères artificielles garnies de kakabans (méthode des Iles de la Sonde). Deux autres Cyprinides : *Puntius javanicus* et *Osteochilus hasselti* sont également élevés en étangs d'eau douce, ainsi que trois Anabantidés : *Osphronemus goramy*, *Helostoma temmincki*, *Trichogaster pectoralis*. Depuis 1939, un Cichlide introduit d'Afrique, le *Tilapia mossambica*, occupe une place de plus en plus importante dans la pisciculture; il se reproduit très facilement en étang.

b) Les piscicultures sont à caractère privé ou commercial. Les premières sont formées par des étangs de superficie variable mais souvent faible, situés à proximité immédiate des habitations. Les élevages à caractère commercial produisent des alevins de repeuplement ou des poissons de consommation.

c) La pisciculture d'alevins est largement répandue et caractéristique. Les alevins offerts en vente par des marchands ambulants sont transportés jusqu'au marché dans des récipients étanches. L'élevage de poissons de consommation tend à produire des poissons

de petite taille, pesant 50 à 100 grammes seulement. Exception est faite pour le Gouramy, surtout demandé par les Chinois.

d) Les étangs sont peu profonds : moins de un mètre. Ils sont construits à la main. Les dispositifs d'adduction et d'évacuation de l'eau sont souvent simplifiés et réalisés en bambou.

e) Les étangs sont souvent très densément peuplés. La population est formée d'un mélange d'espèces ayant des régimes alimentaires différents et complémentaires. Diverses formules de mélange ont été données.

f) L'alimentation artificielle est peu utilisée, mais la fumure organique est largement employée.

4. Pisciculture en rizières

La pisciculture en rizières est largement répandue, surtout dans la province occidentale de Java où elle couvre 47.000 ha sur un total de 65.000 ha pour toute l'Indonésie.

La carpe est le principal poisson élevé en rizières (85 %); on y cultive aussi *Tilapia mossambica* (8 %), *Osteochilus hasselti* (5 %) et *Puntius javanicus* (2 %).

Plusieurs méthodes d'élevage de la carpe sont en usage. Selon les unes, on cultive successivement et alternativement le riz et le poisson, soit une fois l'an l'un et l'autre, soit trois fois en deux ans. Selon une autre méthode, on cultive simultanément riz et poisson. Chacune des méthodes est orientée vers la production de l'alevin ou vers celle du poisson de consommation, lequel est de petite taille : 40 à 100 grammes.

Exprimées en kilos à l'hectare et par an, les productions en rizières sont de 300 à 600 kilos. Toutefois, ces productions doivent être affectées d'un important coefficient de réduction car la période de production n'est pas de un an mais de quelques mois : 1 1/2 ou 4 à 5 mois, selon les cas, ce qui explique que la production annuelle moyenne en rizières soit seulement de 139 kilos à l'hectare.

Le grand développement pris par la pisciculture en Indonésie, particulièrement à Java, résulte des impérieux besoins alimentaires d'une population très nombreuse cherchant à améliorer son régime alimentaire.

Peu à peu s'est formée une sérieuse tradition piscicole. Tout paysan en mesure de créer un petit étang ne manque pas de le faire et se sert du poisson pour transformer en aliment de haute valeur physiologique tous les déchets de son ménage. Le paysan javanais élève du poisson avec la même facilité que le paysan européen élève un porc pour la transformation des déchets de son ménage et de son exploitation.

Bons observateurs, les Indonésiens ont su introduire et élever dans chacun des types d'eaux qu'ils possèdent la ou les espèces de poissons qui conviennent le mieux.

Grâce aux ambulants, la liaison est établie entre les pisciculteurs-producteurs, les consommateurs et les paysans possédant des étangs familiaux à repeupler.

L'Indonésie fournit un excellent exemple des possibilités offertes par la pisciculture pour aboutir à la production d'aliments riches en protéines animales, si nécessaires dans toutes les régions tropicales.

SAMENVATTING

Overzicht van de kunstmatige visteelt in Indonesië

1. Omvang van de visproduktie

In Indonesië worden zeer grote hoeveelheden vis verbruikt. Men schat dat voor 1954 het visverbruik ongeveer 8 kg per inwoner bedroeg. Men tracht deze hoeveelheid nog op te drijven. Van het totaal, 612.000 t, komen 62,9 % uit de zee en 37,1 % uit de binnenwateren. Van deze laatste 227.000 t komen 72,7 % van de natuurlijke wateren (meren, waterlopen, moerassen) en 27,3 % van de visteelt in kunstmatige bekkens (brakwater- en zoetwatervijvers, bevloeide rijstvelden). De zoetwatervijvers beslaan 20.441 ha waarvan men jaarlijks 24.141 t afvist, zegge: 1.181 kg/ha/j. De brakwatervijvers beslaan 128.560 ha en brengen 29.038 t vis voort, zegge: 226 kg/ha/j. De bevloeide rijstvelden die tegelijk voor de visteelt dienen beslaan 65.167 ha en leveren 9.088 t vis, zegge: 139 kg/ha/j.

2. Visteelt in brakwater

Brakwatervijvers komen veel voor in Indonesië, langsheen vlakke en ondiepe kusten. Bijzonder de kuststreken in het noorden van Java zijn zeer geschikt. Deze tambaks *zijn vierkante of rechthoekige watervlakken van verschillende grootte.*

Het water, min of meer brak, komt gedeeltelijk uit de zee en voor het overige deel is het zoetwater. Men teelt er vooral de milkfish (Bandeng — Chanos chanos), *een zee* Clupeidae *(haringachtige) die zeer goed gedijt in de tambaks maar niet voortteelt in gevangenschap.*

De larfjes worden gevangen door, rechthoekig op de zandige ondiepe kust, stokken aan te brengen voorzien van touwen, omwoeld met bladeren, waartussen de larfjes zich verschuilen, die dan met schepnetjes worden gevangen. Het is bijzonder aan de noord-oostkust van Java en rondom de kust van het eiland Madura dat men ze in oktober-november en in april-mei vangt. Van daaruit worden de larfjes vervoerd, in bamboebekkens, naar de teeltcentra. Dat vervoer kan verscheidene dagen, soms wel tien, duren. Dit is een van de merkwaardigste punten van deze visteelt.

De Bandeng voedt zich met algen, hoofdzakelijk met Myxophyceae. *Hij groeit vlug. Na 8 tot 10 maanden weegt hij 250 tot 500 g. Enkele vissen worden langer aangehouden en bereiken een gewicht van meerdere*

ponden. Om ze te vangen maakt men gebruik van hun instinkt om op bepaalde tijdstippen naar zee te migreren. Behalve Chanos, *worden in de tambaks de* Tilapia mossambica *en de* Puntius javanicus *geteelt. Deze vijvers geven daarenboven soms belangrijke opbrengsten garnalen.*

3. Visteelt in zoetwatervijvers

De bijzonderste vissen die daarin worden geteelt zijn, in de volgorde van hun belang: Cyprinus carpio *(55 %)*, Tilapia mossambica *(17 %)*, Puntius javanicus *(15 %)*, Helostoma temmincki *(5 %)*, Osteochilus hasselti *(4 %)*, Osphronemus goramy *(2 %)*, Trichogaster pectoralis *(1 %), andere (1 %).*

a) Bijzonderheden aangaande de teelt van deze soorten worden gegeven. De karperhouderij heeft tot doel het kweken van pootvis of het telen van consumptievis. Karper plant gemakkelijk voort in vijvers. De voortplanting gebeurt in begroeide paaiplaatsen (methode DUBISCH*) of in kunstmatige paaiplaatsen voorzien van kakabans (plantaardige vezels op latwerk bevestigd) (methode der Soenda-eilanden). Twee andere* Cyprinidae, Puntius javanicus *en* Osteochilus hasselti, *worden eveneens gekweekt in zoetwater evenals drie* Anabantidae : Osphronemus goramy, Helostoma temmincki, Trichogaster pectoralis. *Sinds 1939 voerde men uit Afrika de* Cichlidae, Tilapia mossambica, *in en deze veroverde een steeds belangrijker plaats in de visteelt. Hij plant zeer gemakkelijk voort in vijvers.*

b) De viskwekerijen zijn privé- of handelsondernemingen. De privévijvers hebben allerhande grootten maar meestal zijn ze klein en bevinden ze zich in de nabijheid van de woning. De commerciele ondernemingen kweken pootvis en consumptievis.

c) Het kweken van pootvis (larfjes) is sterk verspreid en zeer eigenaardig. De pootvis wordt door de rondreizende handelaars naar de markten vervoerd in waterdichte potten. Voor de consumptie tracht men kleine vissen te bekomen die slechts 50 tot 100 g wegen. De Gouramyvis, hoofdzakelijk bestemd voor de Chinezen, maakt hierop een uitzondering.

d) De vijvers zijn ondiep, minder dan een meter. Het aanleggen ervan is handenarbeid. De water toe- en afvoer is dikwijls zeer eenvoudig en met bamboe verwezenlijkt.

e) De vijvers zijn meestal dichtbevolkt. Daartoe gebruikt men elkander aanvullende soorten voor wat het voedselregiem betreft. Verscheidene mengformules worden opgegeven.

f) Bijvoederen wordt zelden gedaan, maar organische bemesting gebeurt op grote schaal.

Visteelt in bevloeide rijstvelden.

Deze manier van visteelt is zeer verspreid, bijzonder in de westelijke provincie van Java, alwaar ze 47.000 ha beslaat voor een totaal van 65.000 ha voor gans Indonesië.

In deze rijstvelden teelt men voor 85 % karper, voor 8 % Tilapia mossambica, *voor 5 %* Osteochilus hasselti *en voor 2 %* Puntius javanicus.

Verscheidene teeltwijzen voor karper worden er gebruikt. Volgens de ene kweekt men achtereenvolgens en afwisselend rijst en karper, zegge per jaar één maal rijst, één maal vis of drie maal in twee jaar tijd. Volgens andere methodes teelt men rijst en vis tegelijk. Elk van deze methodes kan betrekking hebben op het telen van pootvis of van kleine consumptie vis (40 tot 100 g).

Per hectare en per jaar bedraagt de produktie 300 tot 600 kg. Nochtans mag men daarbij niet vergeten dat de werkelijke tijd die besteed wordt aan de produktie, per jaar, slechts enkele maanden beloopt (naar gelang het geval: 1 1/2 of 4 tot 5 maanden) dat is de oorzaak waarom de jaarlijkse gemiddelde produktie in rijstvelden slechts 139 kg/ha bedraagt.

De sterke uitbreiding van de visteelt in Java beantwoordt aan een dwingende noodwendigheid. De dichte bevolking tracht op deze manier zijn voedingsregiem te verbeteren.

Stilaan groeide er een ernstige traditie inzake visteelt. Elke landbouwer die de gelegenheid heeft om een vijver aan te leggen zal deze niet laten ontglippen. Zoals het varken de europese landbouwer helpt om van de afvalprodukten van zijn hoeve een waardevol produkt te bekomen zo bedient de javaanse boer zich van de vis om een fysiologisch waardevol eiwitrijk voedsel te bekomen uit de afval van zijn huishouden.

De Indonesiër is er in geslaagd voor elk type water waarover hij beschikt, de geschikte soort of soorten in te voeren en te telen.

Dank zij de rondreizende handelaars is de verbinding verzekerd tussen de kwekers van pootvis en consumptie-vistelers evenals tussen de voortbrengers en de verbruikers.

Indonesië biedt een goed voorbeeld van wat er kan bereikt worden door de visteelt inzake de produktie van voedsel rijk aan dierlijke eiwitten, zo belangrijk in de tropische streken.

BIBLIOGRAPHIE

Ahjar Moh — *Ricefield fishculture inside Indonesia*, FAO, ETAP, Indonesia 1955, 5 p., stencilé (1955)

Chaim Ilan, S. Sarig (Rashkes) — *Fish Breeding in ponds in the far East*, Bamidgeh, vol. 4, n° 5/6, pp. 84-111, 16 fig. (1952)

Hasanuddin Saanin — *Fish Culture in Indonesia in general*, FAO, ETAP, Indonesia 1955, 36 p., stencilé (1955)

Hofstede A.E., Ardiwinata R.O., Botke F. — *Fish-Culture in Indonesia*, Indo-Pacific Fisheries Council, Special Publications, N° 2, 129 p. (1953)

Schuster W.H. — *Fish-Culture in Brackish-Water Ponds of Java*, Indo-Pacific Fisheries Council, Special Publications, N° 1, 143 p., 25 pl. (1952)

Tung-Pai Chen — *Milkfish culture in Taiwan*, Joint Commission on rural reconstruction, Fisheries Series, N° 1, Taipei, 17 p., 12 fig. (1952)

La Pisciculture en eaux saumâtres

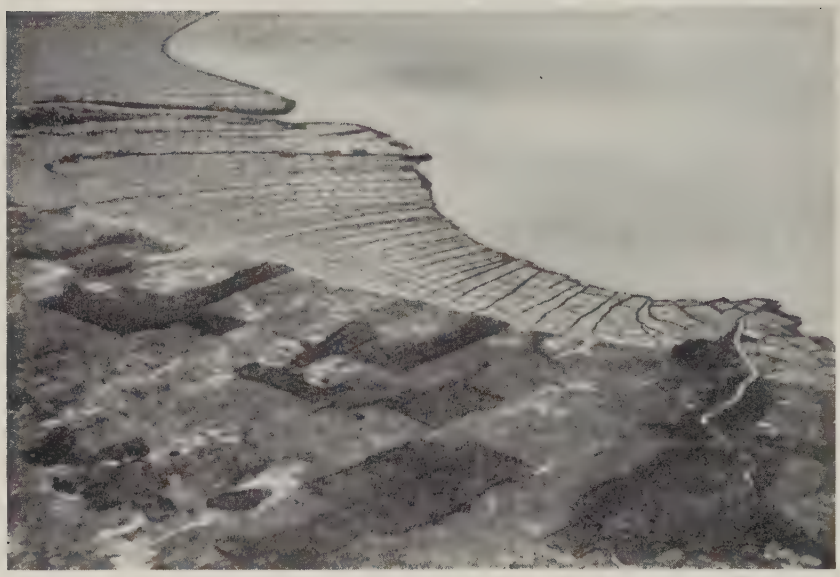


Fig. 1 — *Vue générale des « tambaks » ou étangs d'eau saumâtre en bordure de la côte septentrionale de la province centrale de l'île de Java*

Fig. 2 — *Vue d'ensemble de tambaks en bordure de la mer aux environs de Soerabaya*

La Pisciculture en eaux saumâtres

Fig. 3 — *Paysage d'étangs d'eau saumâtre aux environs de Singapour*

Fig. 4 — *Tambaks à Watangrodjo (Soerabaya). Grands étangs plats, peu profonds, asséchés pour minéraliser la vase. On y élève* Chanos chanos *et* Puntius javanicus *en mélange.*

La Pisciculture en eaux saumâtres

Fig. 5 — *Tambaks à Brandjangan (Soerabaya)*
Étangs d'alevinage et de grossissement

Fig. 6 — *Étang d'alevinage de 60 × 12 m, utilisé pour l'élevage de 2 × 5.500 alevins de* Chanos chanos *jusqu'au stade de fingerlings âgés de un mois. Brandjangan (Soerabaya)*

Fig. 7 — *Étang d'alevinage avec baby-box à l'avant-plan, pour alevins de* Chanos chanos. *Pisciculture de Krapjak (Djogjakarta)*

Fig. 8 — *Dispositif central de contrôle d'un tambak ou complexe de plusieurs étangs d'eau saumâtre. A l'avant-plan, construction du type écluse, avec grillage en lattis de bambou et diguette d'argile. En arrière de l'écluse, pêcherie centrale. L'ensemble permet, selon les manœuvres, l'admission d'eau de mer dans les étangs ou l'évacuation de l'eau des étangs, ainsi que la capture des poissons dans la pêcherie. Kalanganjar (Soerabaya)*

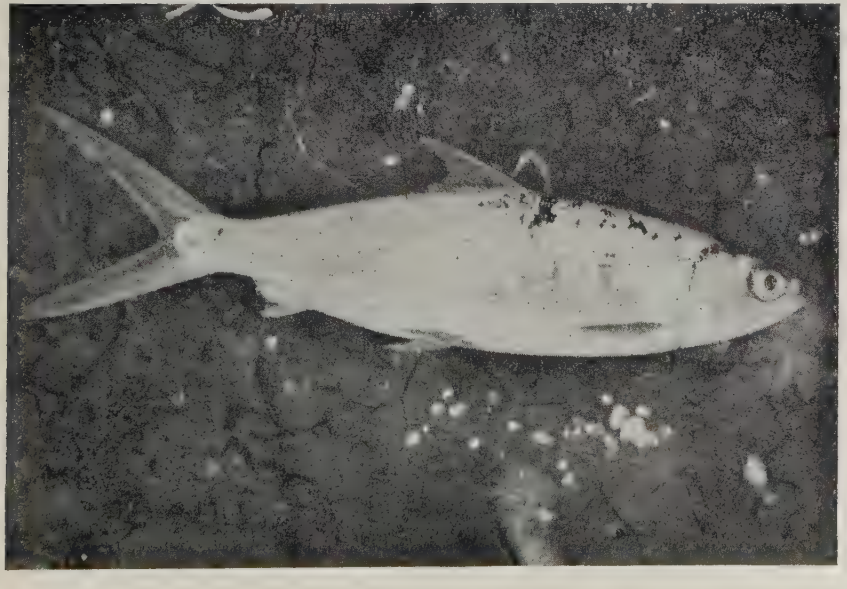


Fig. 9 — *Le Milkfish ou Bandeng* (Chanos chanos FORSK.) *principal poisson d'élevage dans les tambaks*

Fig. 10-11-12

Capture des jeunes larves de Chanos. *Cette capture s'effectue principalement sur les plages sableuses très plates de la côte nord de l'est de Java. On utilise une trouble tendue de toile très fine. Selon les cas, la trouble est manœuvrée telle quelle* (fig. 10) *ou en même temps qu'une guirlande de fibres de palmier, fixée aux deux extrémités* (fig. 11) *ou à une seule extrémité seulement et progressivement enroulée en spirale* (fig. 12). *Situbondo (Java-Est)*

La Pisciculture en eaux saumâtres

Fig. 13
Comptage des jeunes alevins de Milkfish

Fig. 14
Transport des alevins de Chanos *en bidons de bambou imperméabilisés*

Fig. 15 — *Lattis et nasses de bambou, pour la capture de crevettes dans les tambaks. Semeni (Soerabaya)*

La Pisciculture en eaux douces

Fig. 16 — *Carpe reproductrice de la variété « Sinyonia », de couleur claire, souvent jaune, aux yeux très petits, masqués par la graisse. En Indonésie, la carpe commune est le principal poisson d'élevage en étangs d'eau douce et en rizières*

Fig. 17 — *Petit étang où sont conservées les carpes reproductrices. A noter les faibles dimensions de cette pièce d'eau, située sous l'habitation même du pisciculteur. Les reproducteurs sont nourris. Tjisäät, Soekabumi*

La Pisciculture en eaux douces

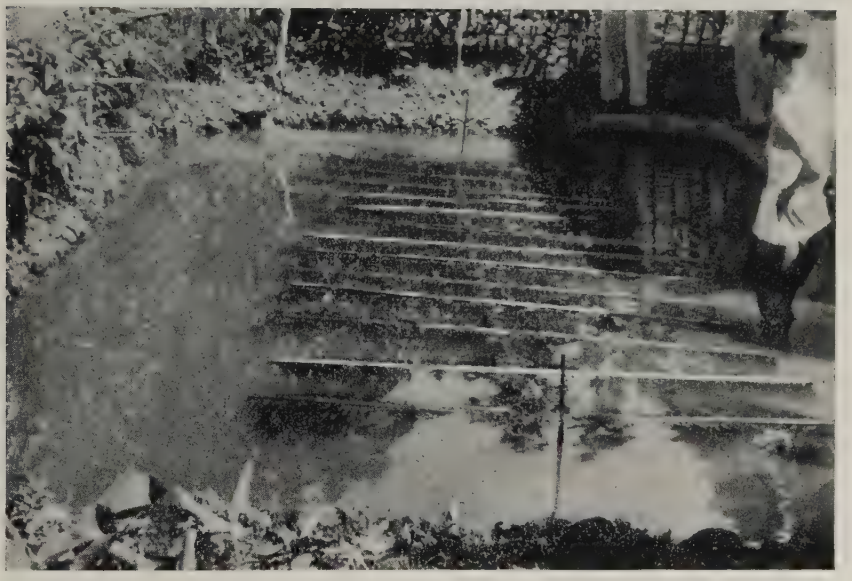


Fig. 18 — *Petit étang-frayère de 8 × 4 m, utilisé pour la reproduction de la carpe selon la méthode des Iles de la Sonde, avec emploi de « kakabans » (frayères artificielles de fibres végétales). Tjisäät, Soekabumi*

Fig. 19 — *Kakabans ou frayères artificielles pour carpes. Les kakabans sont formés de fibres végétales du palmier* Arenga pinata *disposées en couches comprimées par deux lattes de bambou. Tjisäät, Soekabumi*

Fig. 20 — *Elevage de la carpe. Étang d'éclosion, dans lequel ont été déposés les kakabans, provenant de l'étang de ponte. Après l'éclosion, les kakabans sont nettoyés et enlevés de l'étang. Les alevins demeurent trois semaines dans l'étang d'éclosion. Tjisäät, Soekabumi*

Fig. 21 — Osteochilus hasselti C.V. *Cyprinide de petite taille se nourrissant de couvertures biologiques. Il est élevé en étangs d'eau douce et en rizières, associé à d'autres espèces*

La Pisciculture en eaux douces

Fig. 22 — Puntius javanicus BLKR. *Cyprinide à nourriture végétale (végétaux submergés, algues filamenteuses), élevé en étangs d'eau douce, en eaux saumâtres et en rizières*

Fig. 23 — *Étang de reproduction pour* Puntius javanicus. *Étang d'environ cinq ares, à fond dur de vase craquelée, bien alimenté en eau courante. Tjangringham, Jogjakarta*

La Pisciculture en eaux douces

Fig. 24 — Tilapia mossambica PETERS. *Découvert fortuitement en Indonésie en 1939.* T. mossambica *a été introduit avec succès dans les étangs d'eau douce, en eaux saumâtres et en rizières ainsi que dans certaines eaux libres*

Fig. 25 — *Nids de* Tilapia mossambica. *Trous de reproduction, circulaires, peu profonds, sur le fond vaseux de l'étang. Tjisäät, Soekabumi*

Fig. 26 — Tilapia mossambica *de consommation ; poids : ± 50 grammes. Lembang, Bandung*

La Pisciculture en eaux douces

Fig. 27 — Osphronemus goramy LAC. *Anabantidae, végétarien, élevé en étangs d'eau douce. Poisson à chair d'excellente qualité mais à croissance lente, mis en vente lorsqu'il pèse une livre au moins*

Fig. 28 — *Nid artificiel pour la ponte du Gouramy. Le nid est formé d'un cône en lattes de bambou dans lequel le poisson amène des fibres végétales et où il dépose ses œufs. Tjangringham, Jogjakarta*

Fig. 29 — *Jarres d'éclosion pour les œufs de Gouramy. Les œufs, de couleur claire, flottent. Tjangringham, Jogjakarta*

La Pisciculture en eaux douces

Fig. 30 — Helostoma temmincki C.V. *Anabantidae planctonophage, à croissance lente, élevé en étangs et en rizières, en mélange à* Cyprinus carpio *et* Puntius javanicus

Fig. 31 — *Étang de reproduction à* Helostoma temmincki. *Petit étang en surface duquel on répartit des débris végétaux qui empêchent les œufs flottants de* Helostoma *d'être accumulés dans un angle sous l'action du vent. Muntilan, Jogjakarta.*

La Pisciculture en eaux douces

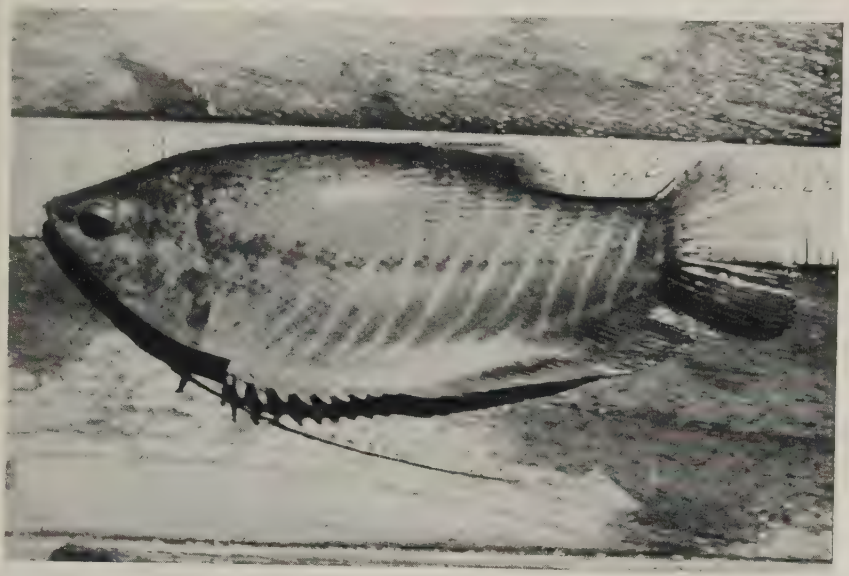


Fig. 32 — Trichogaster pectoralis REGAN. *Anabantidae planctonophage, à croissance lente, vivant dans les eaux stagnantes du type marécageux*

Fig. 33 — *Nids de* Trichogaster pectoralis, *formés de bulles flottantes agglutinées, sous lesquelles sont déposés les œufs. L'étang de reproduction est partiellement recouvert de feuilles flottantes ou de paille. Muntilan, Jogjakarta*

La Pisciculture en eaux douces

Principaux types de pisciculture

Fig. 34 — *Petits étangs familiaux de quelques mètres carrés. Route de Tjibodas, Soekabumi*

Fig. 35 — *Petit étang familial à Tjisäät, Soekabumi. L'étang sert à des fins multiples : réserve d'eau pour les besoins ménagers, élevage du poisson. Les latrines surplombent l'étang*

La Pisciculture en eaux douces

Principaux types de pisciculture

Fig. 36 — *Étangs d'élevage à proximité d'un village, près de Bandung*

Fig. 37 — *Étangs de production à Tjiandjur, entre Bogor et Bandung*

Fig. 38 — *Vue générale des étangs de production, à Bodjongloa, Bandung. Étangs de production intensive, dans des eaux enrichies par les eaux d'égouts. La production atteint 2.000 à 5.000 kg/ha/an*

Fig. 39 — *Capture des poissons dans les étangs de Bodjongloa. Les poissons sont rassemblés à l'aide d'un lattis de bambou dans un cercle progressivement rétréci ; les étangs sont très peu profonds. La population piscicole est formée d'un mélange de* Tilapia *(60 %), de carpe (20 %) et de* Helostoma *(20 %)*

Fig. 40 — *Élevage intensif de la carpe, dans des cages en bambou installées dans un ruisseau rapide et bien aéré, fortement enrichi en matières organiques par les eaux d'égouts. Tjibunut, Bandung*

Fig. 41 — *Carpes élevées à l'état serré dans des cages en bambou placées dans une eau enrichie en matières organiques. Les carpes sont nourries de son de riz. Tjibunut, Bandung*

Construction et aménagement des étangs

Fig. 42 — *Construction d'étangs à la pisciculture expérimentale de Dépok, Bogor. Le creusement se fait à la houe ; le transport des terres est opéré par porteurs, emportant sur l'épaule deux paniers suspendus à l'extrémité d'un bambou*

Fig. 43 — *Adduction en fontaine de l'eau dans l'étang par tuyau en bambou ouvert à la face supérieure. Brandjangan, Soerabaya*

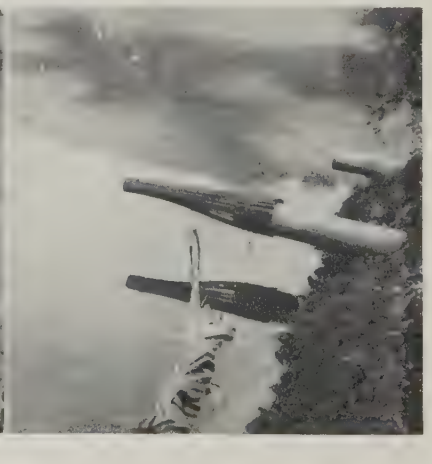


Fig. 44 — *Contrôle de l'eau à la sortie d'un étang par tuyau en bambou, coiffé d'un lattis de bambou. Tjisäät, Soekabumi*

Entretien et amélioration des Étangs

Fig. 45 — *Minéralisation du fond de l'étang, par mise à sec pendant plusieurs jours, jusqu'à craquèlement de la vase. Tjimindi, Bandung*

Fig. 46 — *Fertilisation des étangs par fumure organique, provenant des latrines ainsi que du fumier et des déjections des animaux domestiques. Ce mode de fumure est très répandu. Brandjangan, Soerabaya*

La Pisciculture en rizières

Fig. 47 — *Vue générale de rizières en terrasses utilisées simultanément pour la culture du riz et l'élevage du poisson, principalement de la carpe, soit comme alevin, soit comme poisson de consommation. Route de Tjiandjur à Soekabumi*

Fig. 48 — *Récolte d'alevins de carpe dans une rizière. Route de Tjiandjur à Soekabumi*

La Pisciculture en rizières

Fig. 49 — *Vue de rizières utilisées alternativement pour la culture du riz et l'élevage du poisson. Dépok, Bogor*

Fig. 50 — *Grandes rizières inondées et affectées à la culture du riz puis à l'élevage du poisson. Route Tjiluntjat, Bandung*

La Pisciculture en rizières

Fig. 51 — *Rizière préparée pour l'élevage de la carpe, après récolte du riz. Des tas de paille de riz sont disposés régulièrement, comme fumure organique. Tjiandjur*

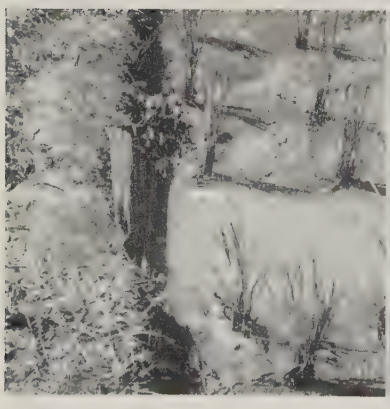


Fig. 52 — *Grillage en bambou à la sortie d'une rizière, pour empêcher la fuite des poissons. Tjiandjur*

Fig. 53 — *Récolte de carpes de consommation en rizière. Tjiandjur*

Commerce des alevins

Fig. 54 — *Vue générale du marché d'alevins à Tjisäät, Soekabumi*

Fig. 55 — *Marchand d'alevins imprimant de légères oscillations aux baskets d'alevins, pour l'oxygénation de l'eau des récipients. Tjisäät, Soekabumi*

Fig. 56 — *Comptage des alevins de carpe de trois semaines, mesurant environ 2 cm de long. Un petit récipient est évalué à 4.000 alevins. Tjisäät, Soekabumi*

Commerce du poisson de consommation

Fig. 57 — *Carpes de consommation, pesant 80 à 100 grammes. Marché de Bogor*

Fig. 58 — *Carpes de consommation de 60 à 80 g, mises en vente au marché de Bogor*

Fig. 59 — *Gouramy de 800 à 1.000 g, offerts à la consommation. Marché de Bogor*

Fig. 60 — *Récolte de Milkfish de 150 g environ. Soerabaya*

Capture des poissons en étangs d'élevage

Fig. 61 — *Pêche à l'épervier de* Tilapia mossambica *en étang d'eau saumâtre peu profond. Djakarta*

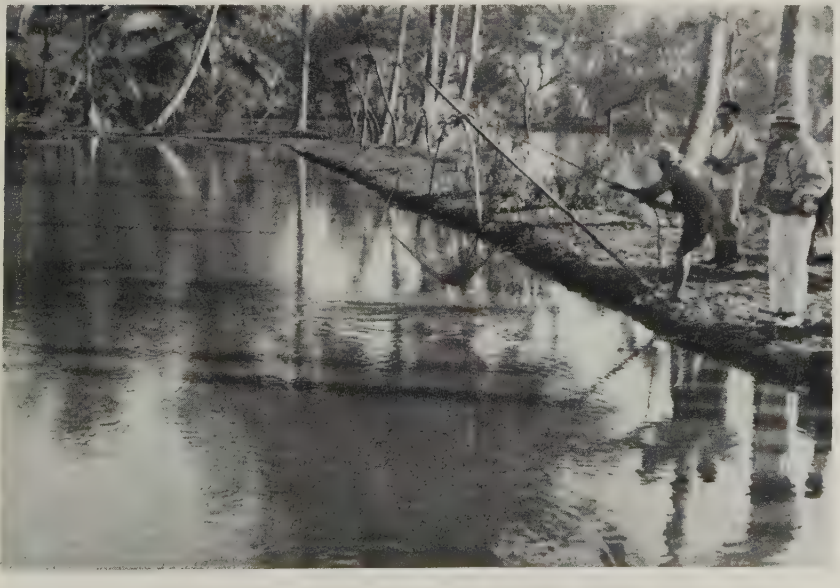


Fig. 62 — *Pêche au carrelet dans les étangs de Bodjongloa, Bandung. La population est formée de* Tilapia, *Carpe et* Helostoma

Capture de poissons en étangs d'élevage

Fig. 63 — *Pêche à l'aide d'un écran en lattis de bambou encerclant progressivement les poissons. Étangs de Bodjongloa, Bandung. Les étangs sont densément peuplés et alimentés en eaux d'égouts*

Fig. 64 — *Pêche partielle de l'étang de Lembang, en combinant l'encerclement au lattis de bambou et le grand carrelet. La population piscicole est principalement composée de* Tilapia

La Pisciculture de recherche et de propagande

Fig. 65 — *Vue partielle des étangs en construction à la nouvelle pisciculture expérimentale de Dépok, Bogor*

Fig. 66 — *Quelques étangs de l'établissement d'alevinage du Service piscicole à Tjangringham, Jogjakarta*

Monographie Piscicole de la Province Orientale

Description du milieu limnologique; programme et réalisations en matière de pêche et de pisciculture

par

P. Depasse,

Ingénieur Agronome principal

Chap. I. — *DESCRIPTION DU MILIEU*

§ 1. Les zones de forts peuplements 960
§ 2. Les régions naturelles 962
§ 3. Le relief
1) Description générale 963
2) Profil des vallées et types d'étangs 964
§ 4. Caractéristiques climatiques et conséquences piscicoles 968
§ 5. Géologie
1) District du Kibali-Ituri 972
a) Description générale 972
b) Influence du sol sur la valeur de l'eau 973
2) District de l'Uele et de Stanleyville. 976
3) Remarque à propos de l'analyse des eaux 979
§ 6. Limnologie
1) Les zones piscicoles naturelles 981
2) Description des diverses zones piscicoles 983
3) Le lac Albert 994
4) Les cours d'eau. 1003

Chap. II. — *PROGRAMME*

§ 1. Pêche
1) Le lac Albert. 1011
2) Les cours d'eau 1018
§ 2. Pisciculture
1) Centres d'alevinage 1020
2) Pisciculture en milieu indigène 1022

Chap. III. — *ETUDES ET REALISATIONS*

§ 1. Au lac Albert
1) Production 1029
2) Importance économique du lac Albert 1036
§ 2. Sur les cours d'eau (études et réalisations)
1) Productivité de la pêche en rivière 1038
2) Rendements comparatifs des engins 1044

§ 3. Pisciculture (études et réalisations)
1) Situation des étangs 1046
2) Essais d'évolage 1046
3) Productivité des étangs 1048
4) Rentabilité des étangs 1061
5) Note technique 1062
a) Méthodes de pisciculture 1062
b) La question des *Hemichromis* 1063
c) Construction des étangs 1064
§ 4. Production totale du poisson dans la Province Orientale 1071
CHAP. IV. — *RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS*
1) Le milieu 1072
2) Estimation et production 1073
3) Programme 1073
4) Etudes 1074
5) Conclusions générales 1075
— Bibliographie 1076
— Carte piscicole de la Province Orientale
— Samenvatting en besluiten 1077
— Summary and conclusions 1081
— Zusammenfassung und Schlussfolgerungen 1085

CHAPITRE I

Description du milieu

§ 1. Les zones de forts peuplements

1) *District du Kibali-Ituri*

Le District compte 890.220 habitants, soit, compte tenu de sa superficie (105.604 km²), 8,42 habitants au km², alors que les Districts de Stanleyville et de l'Uele n'ont respectivement que 3,04 et 4,08 habitants au km².

Il comprend, classés par ordre décroissant de leur population totale, les Territoires suivants :

	Territoire	Population totale	Densité
1	Mahagi	257.842	22,05
2	Djugu	208.908	23,28
3	Wamba	136.055	13,20
4	Faradje	96.605	6,86
5	Bunia	95.705	10,96
6	Watsa	56.601	3,75
7	Epulu	38.504	1,04

La crête Congo-Nil (Mahagi-Djugu-Bunia) est caractérisée à certains endroits par de fortes concentrations de populations rurales prolifiques. Il y a 156 habitants au km² dans le pays très accidenté des Anghal en Territoire de *Mahagi* (15). C'est particulièrement le long de cette ligne de crête, dont le climat tempéré empêche la plupart des cultures tropicales, que les famines étaient à craindre jadis. Actuellement, dans le nouveau planning agricole établi pour cette

(15) renvoie à la «Biblographie» à la fin de l'étude et indique la référence à l'ouvrage marqué par ce numéro.

région, les cultures pérennes et la pisciculture pourront donner un revenu suffisant aux habitants malgré l'exiguïté de l'espace disponible.

Dans les régions forestières (Territoire de l'Epulu), en dehors du voisinage des routes, l'occupation humaine est pratiquement nulle.

2) *Districts de l'Uele et de Stanleyville*

La population des autres Districts se répartit comme suit :

District de l'Uele :

	Territoire	Population totale	Densité
1	Paulis	132.517	14,18
2	Dungu	126.493	3,89
3	Buta	125.641	4,61
4	Poko	118.696	5,18
5	Bondo	99.879	2,62
6	Aketi	82.596	3,25
7	Niangara	65.574	7,12
8	Ango	62.266	1,79
	Total	813.662	4,08

District de Stanleyville :

	Territoire	Population totale	Densité
1	Isangi	122.987	7,79
2	Opala	92.345	3,46
3	Ponthierville	84.182	1,99
4	Stanleyville	81.580	42,71
5	Basoko	72.388	3,22
6	Bafwasende	60.128	1,29
7	Banalia	57.681	2,36
8	Yahuma	36.640	1,92
	Total	607.931	3,04

L'Uele se caractérise par un axe de peuplement dense le long du 3e parallèle, de Paulis à Aketi.

Le District de Stanleyville accuse une concentration considérable de population autour de Stanleyville même : Chefferie des Wagenia : 213,81 habitants au km²; Chefferie des Arabisés : 79,14 habitants au km². Deux chefferies du Territoire d'Isangi accusent également des concentrations supérieures à la moyenne : Chefferie de Yanonge : 46,20 habitants au km²; Chefferie de Yawembe : 20,48 habitants au km².

3) *Principe du choix des zones de propagande piscicole*

C'est la densité de la population de ces différents Territoires comparée aux ressources disponibles (élevage, chasse, pêche, cultures

de rapport) qui déterminera l'importance à donner à la propagande piscicole.

Quant à la technique à suivre, elle dépendra des conditions naturelles du milieu : relief, sol, eau, etc.

§ 2. **Les régions naturelles**

1) *District du Kibali-Ituri*

L'examen des paysages botaniques du Kibali-Ituri permet de partager ceux-ci en trois secteurs :

a) Secteur guinéen :

Le nord-ouest du District (Faradje) s'apparente aux savanes guinéennes de l'Ubangi-Uele, coupées de galeries forestières et de lambeaux de forêts tropophytes.

b) Secteur central :

Au sud-est du District, la forêt ombrophile de la cuvette se prolonge jusque près d'Irumu.

c) Secteur nord-oriental :

A l'Est s'étendent des savanes nues (Aru) ou des savanes à végétation arbustive dans lesquelles, à partir de ± 1.400 m d'altitude, apparaissent les Erythrines (*Erythrina abyssinica* Lam), une des caractéristiques des régions montagneuses orientales (Nioka, Djugu).

Ces savanes sont creusées de nombreuses vallées, dont certaines sont couvertes de nappes de papyrus (*Cyperus papyrus* L.) pouvant s'étendre sur des kilomètres carrés (Dingambo, Nizi, Shari, Tse), ou s'allonger en un mince ruban sur des kilomètres de long (Korda, Vida). Ces papyrus s'enracinent dans une vase tourbeuse de plusieurs mètres d'épaisseur ou forment des tapis flottants continus si l'eau est plus profonde.

Des îlots de forêt subsistent sur certains sommets dépassant 2.000 m (Monts Aboro, Adjo, Bena, Korovi, Wago).

Dans la plaine du lac Albert apparaît une savane buissonneuse à cactacées, *Acacia* et *Borassus* (J.M.Th. Meesen (16) cite *Acacia seyal* Del, *Acacia stenocarpa* Höchst, *Acacia subtomentosa* De Wild. et *Borassus flabellifer* L.). Quelques *Acacia* isolés grimpent dans les endroits les plus secs du flanc est de la dorsale.

2) *District de l'Uele*

Le nord de l'Uele est couvert de savanes arbustives entrecoupées de galeries et de lambeaux forestiers. Des savanes à *Encephalartos septentrionalis* Schweinf. occupent la partie centrale tandis que l'Est et l'Ouest sont caractérisés par des savanes à *Lophira*.

Le sud du District est couvert par une forêt ombrophile de terre ferme à Macrolobium (*Gilbertiodendron dewevrei* [De Wild. J. Léon.]). Sa limite avec les savanes du Nord passe un peu au nord de l'*Uele* puis suit approximativement le *Bomokandi :* le long

de cette limite, la forêt est marquée d'altérations anthropiques profondes.

3) *District de Stanleyville*

Le nord-est du District appartient à la forêt ombrophile de terre ferme à *Gilbertiodendron dewevrei* J. LEONARD. L'Ouest est caractérisé par la forêt marécageuse ou périodiquement inondée, mêlée à des peuplements de terre ferme parsemés d'« esobe » (1).

4) *Régions les plus propices à la pisciculture*

C'est en savane que les étangs de pisciculture s'établissent le plus aisément; dans les vallées marécageuses à papyrus, ils sont à déconseiller (pollution). En grosse forêt, ils s'avèrent souvent très coûteux. Il sera peut-être préférable, dans ce dernier milieu, de substituer parfois au concept classique de pisciculture celui de la mise en valeur piscicole de la forêt périodiquement inondée (A. HULOT).

§ 3. **Le relief**

1) **Description générale**

a) *District du Kibali-Ituri*

Partant du sud-ouest du District, une plaine couverte de forêts s'étage entre 575 et 900 m d'altitude pour atteindre au Nord-Est 1.012 m à Watsa, et redescendre ensuite à 810 m à Faradje. A l'Est, elle se prolonge par la plaine tectonique de Bunia-Irumu, atteignant 950 m à Irumu et 1.250 m à Bunia. Le plateau de Nioka-Mahagi accuse 1.700 m à Mahagi et 1.900 m à Nioka.

Entre ce plateau et le « graben » du lac Albert, l'imposante chaîne des Monts Bleus s'élance à plus de 2.000 m d'altitude (le Mont Aboro culmine à 2.456 m; le Mont Adjo à 2.424 m). Cette chaîne est en moyenne à 1.000 m au-dessus du lac qui se trouve à 620 m d'altitude. Elle le rejoint par les escarpements bien connus, constitués, surtout entre les monts Korovi et Aboro, de falaises très abruptes, dont certaines plongent à même le lac. La plus grande profondeur connue de celui-ci est de 58 m en face de Zega.

b) *District de l'Uele*

La région forestière est une plaine mollement ondulée présentant une légère pente vers le Sud-Ouest en direction du centre de la cuvette.

La plaine herbeuse du Nord a des vallées mieux marquées. Des seuils rocheux et des rapides coupent les cours d'eau, qui peuvent être encaissés. Ces endroits sont propices à l'installation de pêcheries.

---

(1) Cf. Bull. des Naturalistes belges (mars-avril 1953), carte de la végétation de la cuvette congolaise

De 400 m à Aketi, l'altitude s'élève progressivement vers le Nord et vers l'Est pour atteindre 650 m à Ango et dépasser les 800 m dans l'Est.

c) *District de Stanleyville*

De 400 à 450 m dans la large vallée du fleuve, l'altitude s'élève régulièrement vers le Nord-Est pour former un plateau de 700 à 1.000 m d'altitude.

2) **Profil des vallées et types d'étangs**

Au point de vue piscicole, le profil en travers d'une vallée et l'allure du débit du cours d'eau qui la parcourt déterminent le type d'étangs qu'il convient d'adopter. Ce choix est fort important. Un type d'étang inadéquat ne donnera jamais satisfaction. Les cas rencontrés (fig. 1) peuvent se résumer dans le tableau suivant :

Profils en travers	Débits	Types d'étang à adopter	Désignation
Vallée étroite à profil en travers en V non tronqué, peu tronqué ou arrondi (types Ia, Ib et Ic de M. HUET) (11)	Faible et régulier	Barrage traversé par le cours d'eau	Type I
	Irrégulier mais jamais trop fort	Barrage alimenté en dérivation par reiss latéral	Type II
Vallée plus ou moins large, à profil en travers tronqué et à fond aplati (types 2,3 et 4 de M. HUET) (11)	Régulier	Barrage établi aux étranglements de la vallée et traversé par le cours d'eau	Type III
		Etang construit et alimenté en dérivation	
	Irrégulier	Etang construit et alimenté en dérivation	Type IV

Dans une vallée étroite, parcourue par un débit à régime excessif et, de plus, trop encaissée pour permettre la construction d'une dérivation, il ne faut prévoir aucun étang.

Il convient d'alimenter en eau le moins possible, en ne compensant pratiquement que l'évaporation et les infiltrations.

L'évaporation peut atteindre 3 litres/seconde/ha en région très sèche. Les infiltrations sont surtout importantes pour les étangs construits mécaniquement en dérivation sur le flanc des vallées.

Un débit d'alimentation de 1/2 à 5 litres par seconde et par ha d'étang constitue une bonne moyenne pour le *Tilapia*; une quinzaine de litres, un maximum.

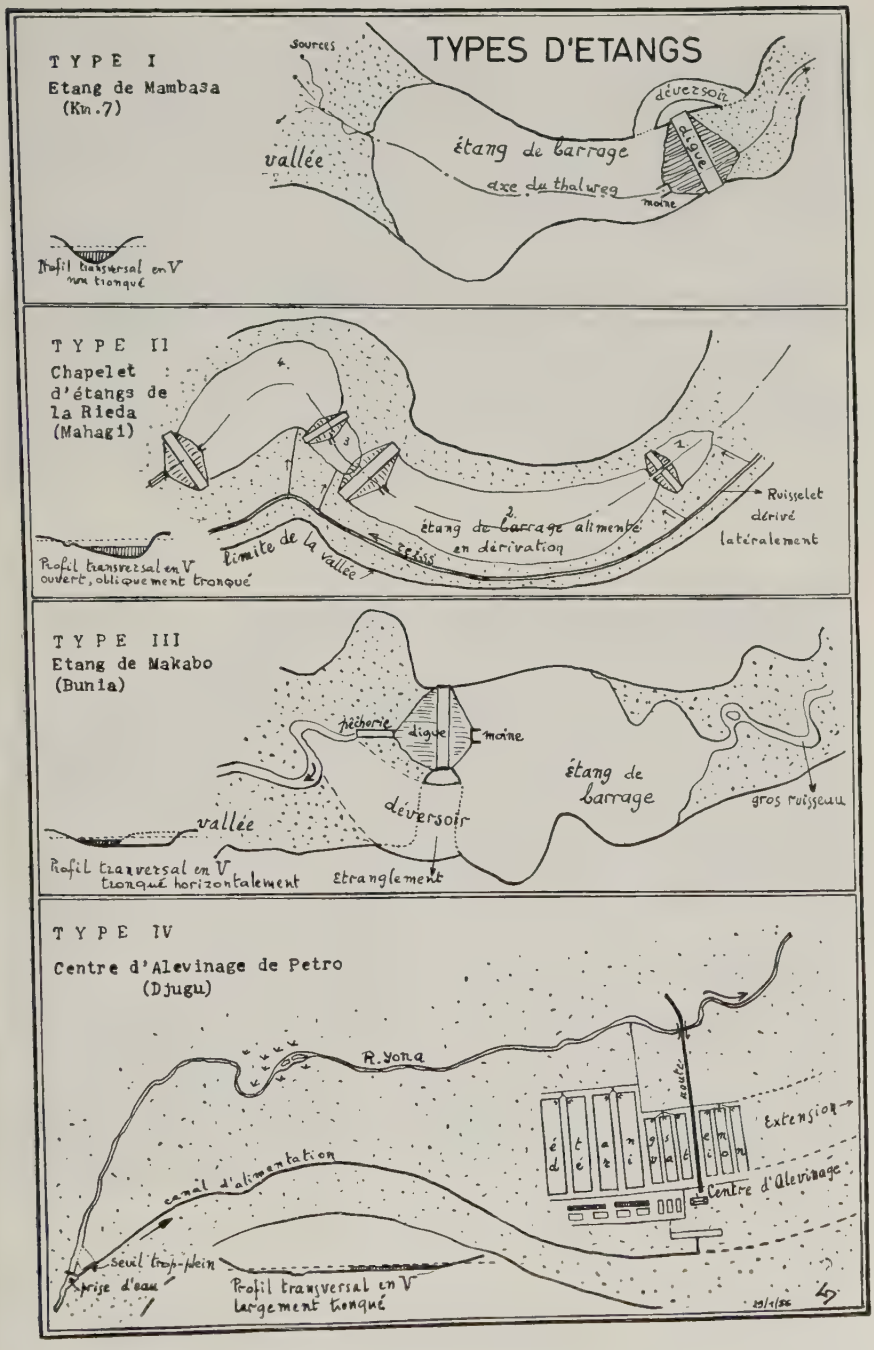

TYPES D'ETANGS
TYPE I
Etang de Mambasa
(Km.7)
Sources
vallée
étang de barrage
déversoir
digue
axe du thalweg
moine
Profil transversal en V
non tronqué
TYPE II
Chapelet
d'étangs de
la Rieda
(Mahagi)
Ruisselet
dérivé
latéralement
étang de barrage alimenté
en dérivation
limite de la vallée
Profil transversal en V
ouvert, obliquement tronqué
TYPE III
Etang de Makabo
(Bunia)
pêcherie
digue
moine
étang de
barrage
déversoir
gros ruisseau
vallée
Profil transversal en V
tronqué horizontalement
Etranglement
TYPE IV
Centre d'Alevinage de Petro
(Djugu)
R. Yona
canal d'alimentation
étangs d'élevage
Extension
Centre d'Alevinage
seuil trop-plein
prise d'eau
Profil transversal en V
largement tronqué

Fig. 1

Les petites rivières (plus de 5 m de largeur) ne conviennent pas, car les niveaux d'eau, au moment des pluies, varient considérablement et empêchent de concevoir une prise d'eau normale et d'un prix de revient raisonnable.

Les étangs de barrage et les étangs en dérivation offrent chacun des avantages et des inconvénients importants. Les uns et les autres sont résumés ci-après :

Etang de barrage (types I et III)		Etang en dérivation (types II et IV)	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Généralement peu coûteux (1)	Danger de rupture lors des coups d'eau	Exploitable rationnellement	Coûteux si établi isolément (2)
	Demande un déversoir parfois coûteux	Parfait aménagement possible au point de vue technique et hygiénique	
Facile à réaliser par n'importe qui.	Permet difficilement un aménagement parfait, surtout en amont	Débit toujours contrôlable	Demande un piquetage parfait, notamment du reiss d'alimentation
Plus productif les premières années si le sol arable de la vallée est conservé	Débit d'alimentation non réglable	Mise à sec totale possible à tout moment	Productivité naturelle faible si creusé en sol minéral stérile
	Mise à sec totale difficile	Peut être fumé, nourri et empoissonné en fonction du débit toujours réglable	
Collecte les éléments fertilisants arrachés au bassin	Balayage par les coups d'eau avec délavage des amendements et nourritures	Peuvent se monter en batterie de plusieurs étangs avec digues mitoyennes et pêcherie commune	Etablis et alimentés en série, ils exigent beaucoup d'eau. Cependant, l'eau peut passer de l'un à l'autre dans une certaine mesure
Alimentés en chapelet, de tels étangs demandent très peu d'eau	Excès de matières organiques sur forêt mal dégagée		
	Chaque étang demande un équipement complet		La prise et l'adduction d'eau demandent un bon entretien

Trop d'étangs produisent mal parce que l'emplacement où ils se trouvent ne convient pas : barrages à débits d'alimentation excessifs, profondeur insuffisante en amont ou trop forte à la digue, apport d'eau limoneuse de ruissellement, vidange parfaite impossible, etc.

(1) Depuis 40.000 fr. l'ha
(2) Jusque 100.000 fr. l'ha

Types d'étangs

Fig. 2 — *Étangs du type I (Territoire de Paulis, Chefferie Mayogo-Mabozo) 17.12.55*

Fig. 3 — *Série d'étangs du type IV au Centre d'alevinage de Guseo (Territoire de Niangara) 11.12.55*

Fig. 4 — *Étangs du type II (à droite) et du type IV (au centre). A gauche, canal d'alimentation (Territoire de Mahagi, Chefferie Jukhot, pisciculture de la Muda) 10.2.53*

Le type d'étang à construire est fonction du profil en travers de la vallée et du débit. Dans une vallée étroite, à débit faible et régulier, on se contentera d'un simple barrage (fig. 2) ; mais dans la mesure du possible, il faudra toujours préférer, soit l'alimentation des barrages en dérivation (fig. 4), soit la construction des étangs eux-mêmes en dérivation (fig. 3) (cf. ch. I, § 3, 2).

§ 4. **Caractéristiques climatiques et conséquences piscicoles**

Les climats observés dans la Province Orientale peuvent se rattacher aux 3 types suivants :

1) Le climat de la cuvette forestière;
2) Le climat des savanes tropicales;
3) Le climat tempéré chaud des montagnes.

1) **Le climat de la cuvette forestière**

Le climat de la cuvette forestière, classé (Am)N par KÖPPEN, est, *grosso modo*, caractérisé comme suit :

— Température moyenne du mois le plus froid supérieure ou égale à 18° C.
— Deux maxima de pluie en avril et en octobre (Pluies zénithales). Saison sèche en janvier-février. Pluies annuelles : 1.400 à 1.800 mm.
— La différence entre la température du mois le plus chaud et du mois le plus froid est inférieure à 5° C.
— Limites : bordure de la grande forêt.

Ce climat règne sur la forêt tropicale.

La température n'est pas trop élevée pour l'élevage du *Tilapia*, notamment de *T. melanopleura* DUM., qui se rencontre à l'état naturel dans la région forestière de la Province Orientale.

La température moyenne des eaux en surface, observée au hasard des sondages réalisés au cours de ces trois dernières années et à des heures variables, est de 25,3° C, avec minimum de 23° C et maximum de 29° C. En forêt, la variation est donc faible et l'amplitude peu importante.

Malgré l'abondance des pluies et l'humidité du climat, certains ruisseaux et sources s'assèchent en fin de saison sèche, surtout en sol sablonneux, alors qu'ils peuvent en saison des pluies présenter des débits énormes. (En Uele, la Bua à Bambesa, d'un débit nul en saison sèche, approche les 10.000 litres par seconde au plus fort de la saison des pluies. Dans le Kibali-Ituri, l'Adusa, à Adusa, sécha complètement fin janvier 1954 après des pluies de 8,3 mm en décembre et 0,7 mm en janvier, alors qu'en saison des pluies son débit dépassait 1.000 litres par seconde.)

De la présence d'organismes aquatiques considérés comme permanents (petits poissons, crustacés, mollusques), l'on ne peut conclure nécessairement à la continuité du débit pendant toute l'année : des ruisseaux mis à sec se repeuplent en effet très rapidement en organismes variés.

Lors des fortes averses, les premiers coups d'eau sont bien amortis par la forêt, qui empêche d'abord un ruissellement trop rapide; mais si les pluies se prolongent, la végétation forestière et le sol se trouvant gorgés d'eau, les petits cours d'eau grossissent démesurément.

Dans ces conditions, même dans la cuvette forestière, les emplacements d'étangs doivent être judicieusement choisis et nécessitent l'observation des débits pendant une saison sèche entière au moins.

Le plus sûr est de réaliser un chapelet d'étangs de barrage en aval de sources à débit régulier (type I), mais en évitant de noyer celles-ci afin de ne pas risquer de fermer cet exutoire de la nappe aquifère, surtout en basse plaine. Plus en aval, si la vallée s'élargit, l'aménagement est poursuivi en dérivation (types II ou IV).

La teneur en CO^2 d'une eau de source forestière peut aller jusque 80 à 100 mg/litre, avec un pH descendant à 4 (1). Une légère aération suffit pour rendre l'eau utilisable en pisciculture : cascatelles ou parcours rapide de quelques dizaines de mètres. Les cas observés dans la Province Orientale donnaient :

Sondages	Dispositif d'aération	pH	SBV	Région
111	ruisselet de 15 m	5,5	0,15	Bunie (Paulis)
131	ruisselet de 6 m	5,5	0,40	Dungu
153	source noyée dans un étang de 40 m²	5,75	0,15	Liongoda (Poko)
154	idem dans un étang de 4 ares	5,5	0,20	Kembisa (Poko)
163	aucun; échantillon pris dans la source	5,0	0,20	Mokoso (Bondo)
195	castatelles de 20 cm	5,5	0,31	Stanleyville

2) **Le climat des savanes tropicales**

Le climat des savanes tropicales, classé (Aw 3)N selon KÖPPEN, a les caractéristiques suivantes :

— Température moyenne du mois le plus froid supérieure ou égale à 18° C.
— Deux saisons sèches, dont une grande au solstice d'hiver en janvier-février et une petite au solstice d'été en juin-juillet. Cette dernière peut être fort peu marquée. Pluies annuelles moyennes : 1.200 à 1.400 mm.
— La différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et du mois le plus froid est inférieure à 5° C.
— Limites : à partir de la bordure de la forêt jusque ± 1.500 m d'altitude.

Ces savanes à climat tropical couvrent le nord de l'Uele et la majeure partie des Territoires de Faradje, Mahagi (partie nord) et Watsa, ainsi que la plaine du lac Albert, où la hauteur des pluies annuelles tombe à 916 mm à Kasenyi et 894 mm à Mahagi-Port (19).

(1) cf. J.-P. GOSSE, *Note sur les rivières des environs de Yangambi*, Communication INEAC (1952)

La température est partout favorable à l'élevage du *Tilapia*, mais les eaux peuvent s'échauffer très fort; il faut donc veiller à leur aération, surtout par temps orageux. C'est ici que se rencontrent les eaux les plus chaudes de la Province. La moyenne observée est de 28,1° C, avec un minimum de 24° C et un maximum de 34,5° C.

Le débit d'étiage des sources et ruisselets peut être insuffisant pendant la saison sèche. Dans le nord-ouest du District du Kibali-Ituri (Aru, Aba, rivière Aro, Faradje), la mousson du Nord-Est abaisse au printemps le volume des pluies. La saison sèche peut être longue. De novembre à mars, à Faradje, pendant la décade 1940-49, on comptait une moyenne de 5,2 jours de pluie seulement par mois (16).

Il est donc utile de constituer des barrages de réserve d'eau servant à l'irrigation, à l'élevage (abreuvoir, dipping tank) et, simultanément, à la pisciculture. Il suffit de munir la digue d'un moine. (Étangs de M. De Baets à Aru avec irrigation des potagers; grand barrage de la « Spelu » à la rivière Aro fournissant la pluie artificielle aux plantations de café; étangs de barrage d'Aba (Ima) avec abreuvoir pour bétail; étangs du Service vétérinaire dans la région d'Aru avec abreuvoir et dipping tank, etc.)

Plus en aval dans les vallées, les coups d'eau devenant très brusques à cause du ruissellement très rapide sur la savane nue, il faut préférer les étangs en dérivation (Rupture des étangs de barrage d'Ernesti et d'Avo en région d'Oria).

3) **Le climat tempéré chaud des montagnes**

Le climat tempéré chaud des montagnes (Cf. de Köppen) est caractérisé comme suit :

— Climat tempéré chaud à hiver sec;
— Température moyenne du mois le plus froid inférieure à 18° C;
— Différence entre la température moyenne du mois le plus chaud et du mois le plus froid supérieure à 5° C;
— Deux saisons des pluies (pluies zénithales) et deux saisons sèches. Pluie annuelle : de 1.000 à 1.600 mm;
— Limite : au-dessus de 1.500 m d'altitude.

Ce climat règne sur les hauteurs des Territoires de Bunia, Djugu et Mahagi. Le relief accidenté, la forêt (Djugu, Mongbwalu, Irumu) et le lac Albert le diversifient fortement.

En principe, le régime des pluies est le suivant :

a) Grande saison sèche du 15 novembre à fin février. Les pluies ne dépassent pas 50 mm par mois;
b) Petite saison des pluies de mars à fin mai, avec 150 mm par mois en moyenne;
c) Petite saison sèche de juin-juillet;
d) Grande saison des pluies du 1er août au 15 novembre, avec 150 à 200 mm de pluie par mois.

En réalité, ce régime est très variable. A Kwandruma, de 1935 à 1945, la durée des grandes saisons sèches a varié de 15 à 135 jours (16).

La sécheresse se marque surtout dans les régions de Geti et de Mahagi, dans la savane à *Acacia* où souffle le foehn à l'ouest de la dorsale (Aruda) et sur les plateaux d'Iswa et d'Abok, à mi-pente des escarpements descendant vers le lac. Dans ces régions, la hauteur des pluies peut s'abaisser à 900 mm, comme au lac Albert.

La crainte des sécheresses prolongées oblige à créer les étangs sur des ruisseaux à débits suffisants ou mieux sur des sources permanentes, ou encore, comme en savane, à constituer des stocks d'eau à utilisations multiples, notamment pour l'irrigation.

Par contre, il peut tomber en une fois une lame d'eau considérable (16) :

— 250 mm en 61 heures 42 minutes à Kilo en novembre 1941;
— 101 mm en 4 heures à Kwandruma le 29 avril 1944.

Les pentes sont généralement fortes et peuvent dépasser 40 %. Le plus gros de l'eau de pluie ruisselle alors impétueusement dans les vallées, en emportant par érosion une grande quantité de matières organiques. Les habitants le savent et les cultivent après drainage. A la mission de Luga, la vallée de la Vida donne depuis plus de 15 ans trois récoltes de maïs par an avec haricots intercalaires!

Malheureusement, drainées inconsidérément, ces vallées se déssèchent; insuffisamment drainées, elles s'acidifient. L'idéal pour récupérer les produits de l'érosion et régler à volonté le niveau de la nappe phréatique serait de créer en fond de vallée une succession d'étangs de barrage très solides. Ces étangs seraient alternativement mis sous eau et cultivés; ainsi par son exposition annuelle à l'air et au soleil et les façons culturales qu'elle devrait subir, la vase garderait toujours une bonne structure et absorberait bien les éléments fertilisants que lui apporte le ruissellement. Des essais se poursuivent favorablement dans ce sens à Jupaliri et à Blukwa.

L'amplitude thermique journalière en fond de vallée peut atteindre 25° C. En 1923, on a noté dans l'air un minimum absolu de 5° C à Nioka en décembre, et un maximum absolu de 30,5° C en février. A Kwandruma au fond des vallées, des minima absolus de 2° C ne sont pas si rares en saison sèche.

Au Centre d'alevinage de Petro-Djugu — altitude voisine de 1.800 m — voici quelques températures extrêmes observées en 1953 et 1954 (températures prises à l'aide d'un thermomètre commercial ordinaire) :

	Rivière Yona (en surface)	Air (à l'ombre)
Minimum observé	12°C	6,5°C
Maximum observé	20°C	27°C

La température de l'eau courante peut donc s'approcher dangereusement du minimum admis pour le *Tilapia macrochir* (± 12° C), et même le dépasser. Depuis 1952, la moyenne générale observée dans le Haut-Ituri à climat *Cf.* fut de 19° C, avec un minimum absolu de 10° C dans la Korda à Nioka (sondage n° 2) et un maximum absolu de 28° C dans l'étang de la Muda à Jupaliri (sondage n° 23).

En pisciculture, il faudra donc prendre certaines précautions :

a) Fermer l'alimentation en eau pendant les heures froides, d'où nécessité d'alimenter en dérivation;

b) Évacuer les eaux froides qui s'accumulent par densité au fond des étangs en adoptant des moines du type HERRGUTH (3 rainures);

c) Donner aux étangs 2,5 à 3 m de profondeur au moins, de manière que la masse d'eau soit suffisante pour garder jusqu'au matin une température normale.

Cependant, il ne faut pas exagérer les inconvénients du froid. Les *Tilapia macrochir* et *nigra* cultivés ici connaissent également des températures basses dans leurs pays d'origine (Katanga, Kenya). A Jupaliri, Blukwa, Nioka, Gote, Dra, Petro, de 1.700 à 1.900 m d'altitude, des reproductions et des croissances très satisfaisantes ont été obtenues. Si, en forêt, les eaux sont plus chaudes, elles sont par contre généralement plus pauvres et plus acides que dans le Haut-Ituri et, de plus, souvent polluées par l'abondance de *tanins* et *d'acides humiques*, qui diminuent la valeur de l'eau au point que la production naturelle dans la cuvette semble être inférieure à celle du Kibali-Ituri.

Aucune statistique systématique de production des étangs ne saurait être avancée, les conditions d'exploitation étant trop différentes d'un vivier à l'autre et leur exploitation n'étant pas surveillée d'une façon continue. Généralement, il faut tabler sur une production naturelle ne dépassant pas 500 kg/ha/année.

§ 5. **Géologie**

1) **District du Kibali-Ituri**

a) *Description générale*

La géologie du Kibali-Ituri est très complexe.

Dans l'ensemble, le nord-est du District est métamorphique et le Sud-Ouest granitique. La ligne de démarcation suit approximativement un tracé passant par le massif de la Hu, Masumbuku, le confluent Da-Tse, la vallée de la Djoda jusque la faille de Yulu, la vallée de la Tse jusque Petro, Denro, Dada, Linga, Buba, Djarara, le Mont Go (le tout en territoire de Djugu), puis ce tracé contourne le bassin du Haut-Shari à l'ouest de Mahagi et passe près de Tapa, Arebi et Watsa (23).

A ces deux masses principales s'ajoutent les trois massifs kibaliens de Kilo, de Watsa et du sud d'Irumu et de très nombreuses formations diverses de moindre étendue. En outre, beaucoup de roches se trouvent, en surface, à des stades de décomposition variés. Aussi le profane les identifie-t-il assez malaisément.

Un premier classement des terrains peut s'arrêter comme suit :

Socle éruptif et métamorphique précambrien :

a) Granites et gneiss granitiques (Nioka, Wamba, Andudu, Bogoro, Geti, etc.).

b) Roches métamorphiques composées de dolérites, schistes, micaschistes, phyllades, diorites, diabases, quartzites, calcaires cristallins (Mahagi, Aru, Aba, Faradje, etc.).

Groupe Kibalien :

Au nord et à l'ouest de Watsa, autour de Kilo, de Bongongo à Drodro, et au sud de Mambasa et du Camp Putnam.

Roches sédimentaires (16) :

a) Couches de la Lukuga, au sud et au sud-ouest d'Irumu, composées de calcaires noirs, arkose, grès calcareux, etc.;

b) Série Homa du Mont Hoyo, au sud d'Irumu, composée de dolomie et de calcaire;

c) Lambeau sédimentaire du Mont Nongo, dans la région de Kilo-Mongbwalu, près d'Angombi, composée de grès rouge, dolérite, granodiorite, etc.;

d) Couches sédimentaires du graben et du lac Albert, composées des roches tendres du Kaiso-bed (sable argileux, argile, dolomie, etc., avec gisements salins);

e) Série des calcaires de la Lindi, le long de l'Ituri, autour de Nia-Nia, depuis Babunda jusque Bafwabete;

f) Série des grès de la Lindi, englobant au sud de la série calcaire du même nom, les bassins de la Lindi et la Tshopo.

b) *Influence du sol sur la valeur de l'eau*

Les sondages effectués dans le Kibali-Ituri montrent que les eaux peuvent présenter des valeurs bien différentes quant aux réserves alcalines, acidités et capacités biogéniques.

Il y a relation entre ces caractères et la nature du sol.

L'examen de quelques-uns des sondages effectués dans le District, classés dans le tableau ci-après, met bien ces constatations en évidence :

N° d'ordre	Sondage numéro	Région	pH (1)	SBV (2)	β (3)	Sol
Eaux pauvres :						
1	1	Nioka	7,0	0,7	111	granite
2	4	Blukwa	6,5	0,4	11	granite et gneiss
3	4 (1)	Blukwa	6,5	0,4	1	granite et gneiss
4	4 (2)	Blukwa	6,5	0,5	—	granite et gneiss
5	4 (3)	Blukwa	5,8	0,8	1	granite et gneiss

[1]) pH mesuré par colorimétrie avec réactif de CZENSNY. Quelques-uns furent estimés au papier JOHNSON, mais en climat humide ce papier n'est guère utilisable qu'à l'état neuf

(2) L'SBV ou alcalinité, abréviation de « Säuerbindungsvermögen » mesure l'alcalinité de l'eau (10). (suite des notes page 974)

N° d'ordre	Sondage numéro	Région	pH (1)	SBV (2)	β (3)	Sol
6	4	Blukwa	6,0	0,8	11	granite et gneiss
7	7	Jupaliri	6,0	0,7	—	gneiss
8	19	Geti	6,0	0,8	—	granite
9	19	Geti	6,0	0,9	—	granite
10	19	Geti	5,75	0,3	—	granite
11	37	Mahagi	5,75	0,7	—	granite gneissique
12	43	Aru	6,0	0,6	11	granite et argile latéritique
13	44	Aru	6,0	0,6	1	granite et argile latéritique
14	63	Mambasa	6,0	0,5	—	granite
15	68(1)(2)	Wamba	5,75	0,15	11	granite
16	87	Wamba	5,2	0,7	1	granite et limonite
17	91	Wamba	6,2	0,9	11	granite
18	92	Wamba	6,1	0,9	11	granite
19	119	Watsa	6,0	0,7	—	granite
20	2	Nioka	6,0	1,2	1	granite
21	3	Nioka	6,0	2,0	11	granite
22	9	Luga-Nioka	6,0	2,3	—	gneiss
23	13	Nioka	6,5	2,7	1	granite
24	17	Bunia	6,0	1,7	0	granite
25	27	Bunia	6,0	1,7	0	granite
26	48	Nioka	6,5	1,3	0	granite
27	49	Mahagi	6,25	0,4	1	granite
28	50	Mahagi	6,0	0,9	—	granite
29	51	Ora/Shari	6,0	0,5	11	granite
30	52	Nioka	6,0	0,6	1	granite
Eaux riches :						
31	10	Ngote	8,0	2,7	VI	schistes et dykes basiques
32	12	Niarembe	8,0	6,5	VIII	micaschistes
33	16	Kasenyi Lac Albert	8,5	7,7	—	argile sableux, gypse, grès blanc tendre
34	19	Geti	7,25	1,0	—	dolérite
35	19 (1)	Geti	7,25	0,9	—	dolérite
36	21	Bunia	7,5	3,3	VIII	dolérite
37	21 (1)	Bunia	7,75	3,3	VII	dolérite
38	30	Ngote	7,0	1,8	VI	schistes et dykes basiques (24)
39	30 (1)	Ngote	7,25	2,4	—	schistes et dykes basiques (24)
40	30 (2)	Ngote	7,0	1,7	—	schistes et dykes basiques (24)
41	30 (3)	Ngote	7,0	2,2	—	schistes et dykes basiques (24)
42	39	Ngote	7,5	3,3	—	schistes et dykes basiques (24)
43	55	Bambu	7,0	1,6	IV	albitite du Kibalien
44	71	Mongwalu	8,0	1,0	VIII	vieilles laves Kibaliennes
45	71 (1)	Kilomines	7,0	1,5	—	roches schistoïdes du Kibalien

Par définition, il exprime le nombre de cm³ d'H Cl.N qu'il faut ajouter à 1 litre de l'eau à analyser pour neutraliser les bicarbonates et faire virer sa coloration du jaune au rose avec le méthyl-orange pris comme indicateur. En pratique, on ajoute HCl.N/10 à 100 cm³ d'eau (8).

L'SBV est équivalent au titre alcalin à la phénolphtaléine (TAP) (12).

En toute exactitude, de chaque SBV cité ici, il faudrait retirer 0,09, car pour obtenir le virage de l'eau distillée [MÜLLER, 1933, dans (2)], il faut déjà 0,09 cm³ d'HCl

(3) β ou capacité biogénique de l'eau, est l'expression de la valeur nutritive d'une eau examinée au point de vue de l'alimentation du poisson (10); elle varie de 0 pour les eaux improductives à 10 pour les eaux de productivité maximum. C'est un concept européen d'abord créé pour les cours d'eau à *Salmonides* et que nous utilisons ici sous toute réserve et à défaut d'autre expression

N° d'ordre	Sondage numéro	Région	pH (1)	SBV (2)	β (3)	Sol
46	78	Pimbo	7,5	1,4	—	schistes Kibaliens altérés
47	80	Pimbo	7,5	1,3	—	schistes Kibaliens altérés
48	84	Kilomines	8,0	2,0	—	roches schistoïdes du Kibalien
49	90	Singuli	7,5	1,6	VI	schistes
50	100	Faradje	7,1	—	—	schistes
51	104	Bunia	7,4	—	—	dolérite
52	122	Watsa	7,5	1,1	—	schistes métamorphiques et dolérite
53	123	Watsa	7,5	0,7	—	schistes métamorphiques et dolérite
54	Wilbaux (19)	Mahagi	8,6	3,3	—	id.

Les sondages numérotés de 1 à 30 (colonne 1) révèlent une eau légèrement acide, normalement peu tamponnée, à capacité biogénique faible ou *nulle*. Ils ont été effectués dans *des régions granitiques* dont le sol est acide :

Echantillon de roche granitique prélevé à Mutshapa (Nioka) d'après P. J. LIVENS (14)	Acidité actuelle (pH-H 20)		Acidité d'échange (pH-KCl)		Teneur en fer libre	Teneur en Fe_2O_3
	en surface	en profondeur	en surface	en profondeur		
	5,6 à 6,2	4,6 à 5,0	5,0 à 5,6	4,0 à 4,4	3,3 à 8,8 % sur terre minérale	de 33,0 à 45,0 % en concrétion

Par contre, les eaux baignant *des roches neutres ou basiques* (sondages 31 à 54) sont plus riches. Les pH sont plus élevés et surtout plus stables grâce à un pouvoir tamponnant plus fort dû aux métaux alcalins. La vie aquatique qui s'y développe est plus variée et plus abondante, augmentant la capacité biogénique d'autant.

Des numéros 20 à 26, les sondages effectués dans des eaux entièrement colonisées par *Cyperus papyrus* accusent des pouvoirs tamponnants anormalement élevés pour un sol granitique; ceux-ci arrivent à dépasser 2 alors que les pH restent inférieurs à 7.

Cette anomalie semble due à la présence d'abondants humates et tannates provenant des vases cellulosiques s'accumulant sous le radeau de papyrus et jouant leur rôle tamponnant de sels d'acides faibles.

En conclusion, il apparaît que les meilleures eaux piscicoles du District du Kibali-Ituri sont à rechercher en terrains neutres ou

basiques; le massif kibalien de Kilo-Mongbwalu en particulier doit retenir toute l'attention des pisciculteurs.

La production naturelle des eaux de granite, au contraire, est faible, voire nulle, et ces eaux devraient être évitées.

L'élimination des eaux à productivité très faible est particulièrement importante en pisciculture indigène, car celle-ci repose principalement sur la production naturelle tandis que les possibilités d'amendement doivent être exclues.

Si la nature du sol exerce bien une influence sur la valeur de l'eau, un partage du District en zones piscicoles ne saurait pour autant être calqué exactement sur l'aspect des cartes géologiques, car un cours d'eau passant d'une zone géologique à une autre en subit toujours le contre-coup avec un retard variable, dépendant notamment de son débit ainsi que de la solubilité et de la profondeur d'enfouissement des roches qu'il lessive.

Ainsi le Nizi et le Shari traversent de part en part le massif kibalien de Kilo sans que la grosse masse d'eau qu'ils charrient en paraisse sensiblement affectée; ils gardent leur végétation aquatique à *Cyperus papyrus* caractéristique des sols granitiques pauvres.

2) **Districts de l'Uele et de Stanleyville**

Les eaux présentent des caractéristiques chimiques moins variées que dans le Kibali-Ituri. La forêt, où elle existe, par son ombrage, l'excès de matières organiques et par l'accumulation de produits tannants et humifères qu'elle occasionne, tend à uniformiser le milieu aquatique en ramenant la valeur biogénétique des eaux à une moyenne générale plutôt faible.

La nature du sol ne semble plus jouer un rôle déterminant.

Dans l'ensemble de l'Uele, les pH et SBV se cantonnent autour de valeurs moyennes faibles, trahissant la pauvreté des eaux. Il y a cependant quelques exceptions (marquées « d ») dans les savanes boisées de l'est du Territoire de Dungu, en *terrains dioritiques*, où la capacité biogénique des eaux est plus élevée.

Le District de Stanleyville présente les mêmes caractéristiques que l'Uele forestier, mais, au fur et à mesure que l'on pénètre dans la forêt périodiquement inondée de la cuvette centrale, le SBV diminue et le pH s'abaisse. C'est ainsi que le District accuse des moyennes plus basses que l'Uele :

	pH moyen	SBV moyen
District de Stanleyville ..	5,7	0,28
District de l'Uele	6,2	0,41

Les plus basses valeurs rencontrées présentaient un pH compris entre 4,5 et 5, pour des réserves alcalines pratiquement nulles, à savoir :

N° du sondage	Date	Territoire	Endroit	Eau	pH	SBV	Remarques
209	30/9/55	Stanleyville	Km 5 Route des Eléphants	Kamuingo	4.75	0,1	Marais forestier. Eau brune
223/12	24/3/56	Isangi	Ligasa	Isela	4,5	0,0	Forêt innondé. Eau brune.
223/13	24/3/56	Isangi	Itema	Lopepa	4,5	0,1	idem
225	29/3/56	Basoko	Yahila	Yombe	5,0	0,1	idem
226	30/3/56	Isangi	Yabahondo	Lobia	4,5	0,0	idem
227	31/3/56	Isangi	Yaowamia	Liyaye	4,5	0,1	idem

Notons que l'étang « des Arabisés », au km 5 de la route des Éléphants à Stanleyville, alimenté en dérivation à partir de l'eau du sondage 209, a néanmoins donné une production de 250 kg/ha/an en 1954, sans alimentation.

Sondages piscicoles dans les Districts de l'Uele et de Stanleyville

Sondages numéro	Régions	pH	SBV	β
District de l'Uele				
110	Paulis	6.0	0,4	II
112	Paulis	6,0	0,3	IV
113	Vube	6,0	0,4	II
114	Paulis	6,0	0,5	IV
115	Paulis	6,0	0,5	III
116	Rungu	7,5	0,8 (d)	VI
117	Niangara	6,5	0,8	—
118	Elimba	6,5	0,5	IV
124	Dungu (Tora)	7,5	1,1 (d)	VII
125	Dungu (Tora)	6,5	1,1 (d)	VI
126	Dungu	7,0	0,8 (d)	V
127	N'Dedu	6,0	0,4	II
129	Dungu	6,5	0,7	III
132	Bangadi	6,0	0,4	V
134-1	Niangara	6,0	0,4	—
134-2	Niangara	6,0	0,3	—
134-3	Medanoma	6,0	0,9	—
134-4	Medanoma	6,5	0,6	—
134-5	Niangara	6,0	0,4	—
135	Gata	6,0	0,3	IV
136	Tely	7,0	0,5	IV
137	Poko	6,5	0,5	—

Sondages numéro	Régions	pH	SBV	β
138	Poko	6,0	0,3	III à IV
140	Tely	6,0	0,2	—
141	Poko	6,0	0,8	—
142	Poko	6,5	0,6	III
145	Poko	6,0	0,25	—
146	Poko	6,0	0,25	II
147	Poko	6,0	0,3	—
148	Poko	6,0	0,2	—
149	Poko	6,0	0,3	—
150	Poko	6,0	0,65	—
152	Poko	6,0	0,6	—
153	Poko	5,75	0,15	II
155	Amadi	7,0	0,8	—
156	Ango	6,0	0,25	—
157	Digba	6,0	0,3	III
158	Digba	6,0	0,45	—
160	Ango	6,0	0,4	—
162	Sambili	6,0	0,4	IV
166	Bondo	6,0	0,55	IV à V
167	Bondo	7,0	0,4	—
168	Niokolo	6,0	0,2	III
169	Aketi	6,0	0,25	—
170	Bambesa	6,0	0,25	II à III
175	Buta	6,0	0,6	II
178	Niangara	6,0	0,4	—
188	Bondo	6,0	0,3	—
190	Bambesa	6,0	0,3	II
191	Dingila	5,5	0,4	—
50	Moyenne	6,195	0,415	II à VII
District de Stanleyville :				
193	Stanleyville	6,4	0,2	—
195	Stanleyville	6,0	0,25	—
196	Stanleyville	6,0	0,2	III
197	Stanleyville	6,0	0,2	—
198	Stanleyville	6,0	0,7	II
199	Bafwasende	6,0	0,3	—
200/1	Stanleyville	5,5	0,1	—
200/2	Stanleyville	6,0	0,1	—
200/3	Stanleyville	5,25	0,1	—
201	Stanleyville	6,0	1,0	III
202	Stanleyville	6,0	0,7	III
204	Stanleyville	5,5	0,4	—
205	Stanleyville	6,75	0,6	IV
206	Stanleyville	7,0	0,65	—
208	Stanleyville	7,0	0,5	V
209/1	Stanleyville	4,75	0,0	I
209/2	Stanleyville	5,0	0,1	III
211/1	Stanleyville	6,5	0,8	—
211/2	Stanleyville	5,5	0,3	—
211/3	Stanleyville	5,5	0,2	—
212	Stanleyville	6,0	0,7	—
214	Stanleyville	6,5	0,4	—
220	Bengamisa	5,75	0,25	II
223/5	Isangi	5,0	0,15	—
223/6	Isangi	6,0	0,15	—

Sondages numéro	Régions	pH	SBV	β
223/12	Isangi	4,5	0,0	—
223/15	Isangi	4,5	0,1	—
225/1	Yahila (Basoko)	5,5	0,15	—
225/7	Yahila	5,5	0,1	—
225/8	Yahila	5,0	0,1	—
225/17	Yahila	5,5	0,1	I
226/2	Isangi	5,75	0,25	III
226/10	Isangi	6,0	0,15	—
226/13	Yahuma	5,5	0,2	—
226/14	Isangi	4,5	0,0	—
227	Isangi	4,5	0,1	—
x	Isangi (1)	6,2		—
xx	Isanghi (1)	5,5	—	—
38	Moyenne	5,7	0,28	I à V

3) **Remarque à propos de l'analyse des eaux**

On a vu en note 2 des pages 973-974 la définition de SBV

Il y a une relation bien connue entre pH et SBV, exprimée par l'équation réversible (2) :

$$M(HCO_3)^2 \rightleftharpoons MCO^3 + H^2O + CO^2\uparrow$$

dont l'équilibre est déterminé par l'activité respiratoire et photosynthétique de la végétation aquatique submergée et par la décomposition de la vase.

Cette relation apparaît bien dans le diagramme I (voir p. 980) reprenant les sondages cités dans le texte, ainsi que dans les diagrammes II et III, concernant des observations faites en dehors de la Province Orientale.

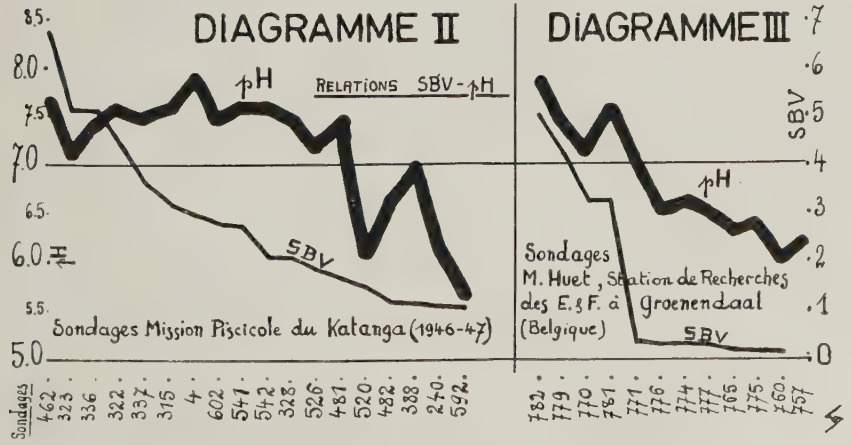


Fig. 5

(1) cf. J. P. Gosse, *Note sur les rivières des environs de Yangambi*, Communication INEAC (1952)

(2) M représente un groupe alcalin ou alcalino-terreux

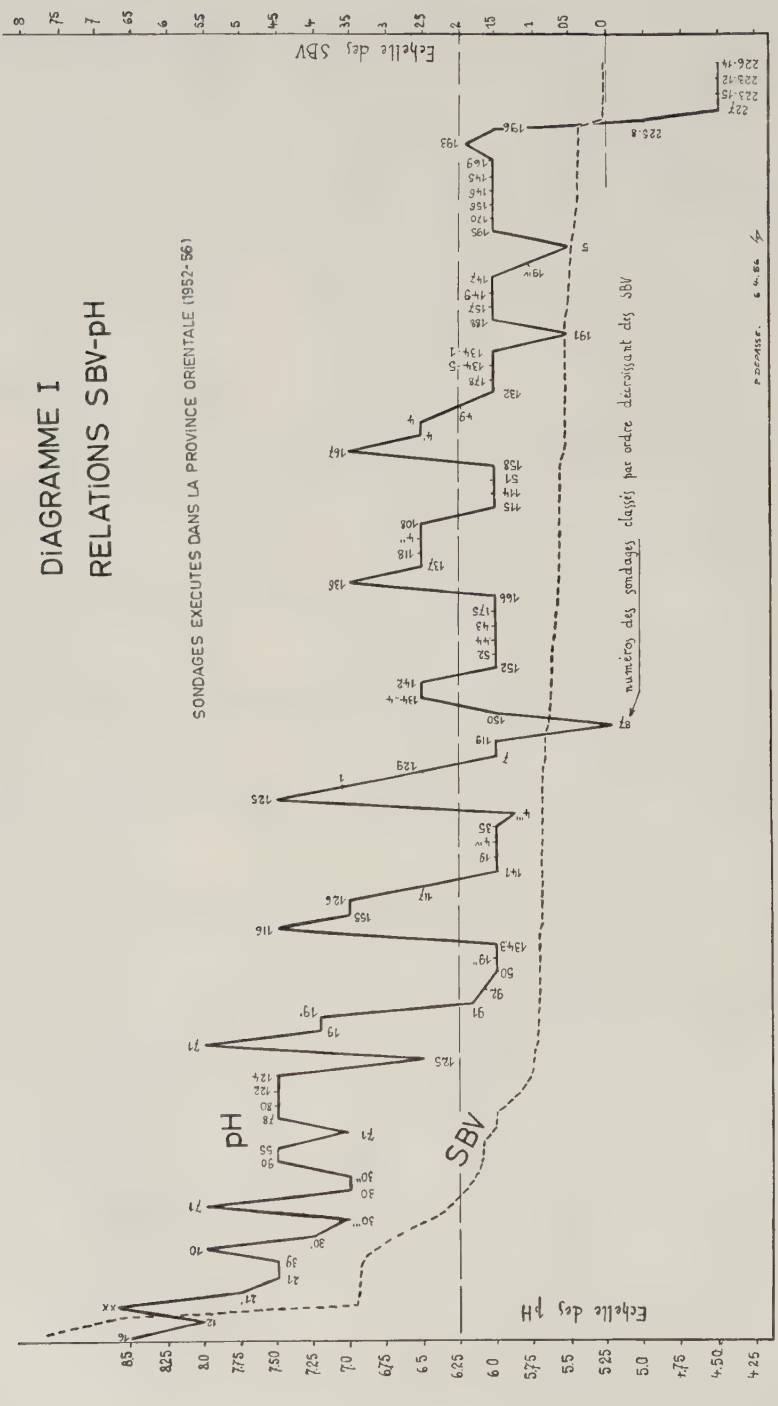


DIAGRAMME I
RELATIONS SBV-pH
SONDAGES EXECUTES DANS LA PROVINCE ORIENTALE (1952-56)
Echelle des SBV
Echelle des pH
SBV
pH
numéros des sondages classés par ordre décroissant des SBV

Fig. 6

a) On constatera notamment :
1°) qu'à des SBV bas (<1) correspondent généralement des eaux acides et qu'à des SBV élevés (>1,5) correspondent souvent des eaux alcalines;
2° que l'amplitude des variations du pH dans une eau à SBV faible est plus grande que dans une eau à SBV élevé;
3° qu'un SBV très faible suffit à maintenir le pH au-dessus de 5,25, alors qu'un SBV pratiquement nul amène le pH à descendre immédiatement à 4,5.

On admet en Europe qu'avec des SBV de 0,5 à 2, les eaux sont moyennement productives, et très productives si le SBV est > 2; à partir de SBV = 3,5, la productivité n'augmente plus (8 et 10).

b) Dans la Province Orientale, il semble qu'un SBV >1 corresponde déjà — sauf exception (zone I) — à des eaux riches (zones III et VI), car l'absence d'hiver thermique peut permettre, à eaux égales, une activité biologique plus intense en Afrique qu'en Europe.

§ 6. **Limnologie**

1) **Les zones piscicoles naturelles**

Les chapitres précédents ont décrit suffisamment le milieu (climat, végétation, sol...) pour pouvoir passer à présent à la recherche des critères définissant les *zones piscicoles naturelles.*

Ces zones, caractérisées par leurs possibilités piscicoles propres, devront pouvoir être identifiées facilement par le profane, afin que celui-ci déduise immédiatement les possibilités piscicoles d'une eau donnée.

Aussi sera-ce surtout *la végétation aquatique* qui servira de repère.

Pour les régions de savane, les prospections que nous avons faites jusqu'à présent nous permettent d'arriver aux conclusions suivantes :

Paysage aquatique	Nature du sous-sol	Caractéristiques		Valeur de l'eau pour la pisciculture	Zone piscicole
		botaniques	chimiques		
Végétation palustre à cypéracées	Roches acides (granite et gneiss granitique)	Végétation à *papyrus* sur fond tourbeux (1)	pH de ± 6,0 à 6,5 SBV très variable : de 0,4 à 2,7	Eau froide, (2) ombragée, polluée, souvent acide, de valeur faible ou nulle	I

(1) Parfois remplacée par une végétation à *Miscanthidium violaceum* si la pente est plus forte et l'écoulement meilleur
(2) A cause de l'altitude supérieure à 1.000 m

Végétation palustre à cypéracées	Roches généralement acides	Végétation à *Cyperus latifolius* sur sol peu profond ou végétation à cypéracées et graminées pauvres	pH de ± 6,5 SBV généralement < 1,0	Eau légèrement acide, peu tamponnée, de valeur moyenne	II
Végétation palustre à graminées	Roches neutres ou basiques	Végétation à *Phragmites mauritianus*	pH variant de 7 à 8,5 et plus SBV généralement = 1 et pouvant dépasser 7,0	Eau bien tamponnée, neutre ou alcaline, de grande valeur piscicole	III

De même, pour les régions forestières, nous pouvons résumer les observations recueillies dans le tableau ci-dessous :

Paysage aquatique	Nature du sous-sol	Caractéristiques		Valeur de l'eau pour la pisciculture	Zone piscicole
		Physiques	Botaniques		
Forêt périodiquement inondée ou forêt marécageuse	Roches acides	Eau brun-noire translucide, humique, avec excès de matières organiques. pH de 4,5 à 6,1 SBV pratiquement nul	Végétation aquatique submergée rare sous couvert forestier	Faible	IV
Forêt ou galerie forestière de terre ferme	Roches acides	Eau généralement claire, sur fond sableux, acide pH de 5,75 à 6,5 SBV de 0,1 à 0,8		Moyenne	V
	Roches neutres ou basiques	Eau claire ou gris-verdâtre, alcaline, pH de 7,5 à 8,0 SBV de 1,0 à 2,0		Assez grande	VI

On reconnait donc 6 zones caractéristiques. Bien entendu, il existe des eaux intermédiaires (Yona à Petro, intermédiaire entre I et II; Landra à Pimbo, entre II et III, etc.). La distribution générale de ces zones est donnée sur la carte annexée à cet ouvrage. Il est à noter que les zones I et II se retrouvent au Kivu et au Ruanda-Urundi (fig. 7 et 10).

Les trois zones piscicoles I, II et III, des régions de savane, sont bien identifiables à leur végétation : les papyrus de la zone I indiquent une eau de mauvaise qualité piscicole ; les cypéracées de la zone II indiquent une eau de valeur moyenne, tandis que les graminées de la zone III indiquent un sol riche et une eau productive.

En forêt, les zones IV, V et VI apparaissent moins nettement qu'en savane. Mais cette distinction moins facile n'a guère d'importance, car, à condition d'assurer à l'eau un *éclairage* suffisant pour amorcer le cycle photosynthétique, l'eau peut généralement devenir assez productive si sa teneur en tanins n'est pas exagérée.

La température élevée y provoque en effet une activité biologique assez intense pour fournir suffisamment de nourriture aux *Tilapia*.

D'autre part, certains poissons sont capables de valoriser directement les détritus forestiers (13). Leur culture, si elle est reconnue possible, serait moins sensible à la pauvreté de l'eau, puisque le point de départ du cycle productif serait exogène.

En conclusion, il n'y a guère que les sols granitiques acides de savane, à association à *Cyperus papyrus* (1), qui s'avèrent nettement défavorables aux méthodes actuelles de pisciculture (Étang de la Korda à Nioka ; étang de Mudzibala à Bunia ; étang en amont de la Mission de Luga ; étang de la Luluda près de Ngote).

2) **Description des diverses zones piscicoles**

a) Zone I

Distribution : Massifs granitiques d'altitude du Kibali-Ituri.

Sous-sol : granite et gneiss granitique (acide).

Fond : accumulation de détritus végétaux en milieu acide, pauvre en chaux, mal aéré, formant une vase cellulosique épaisse, de type Dy, sur sable grossier stérile.

Végétation aquatique : association palustre ou flottante à *Cyperus papyrus* dominant, accompagné de *Typha angustifolia*, fougères, convolvulacées, etc. Association flottante à *Potamogeton* sp, nymphéacées, *Leersia*, etc. Association submergée à algues filamenteuses et utriculaires.

Eau : — couleur : toujours colorée (jaune, rouge ou brune)
— limpidité : translucide à trouble, suivant la saison ;
— odeur : humique ;
— température : peut descendre à 10° C le matin, en saison sèche, en région d'altitude et sous l'ombrage des *papyrus*
— acidité : pH moyen voisin de 6,0
— pouvoir tampon : SBV très variable. Les SBV rencontrés varient de 0,4 à 2,7 (cf. chap. I, § 5).

(1) Pierre CHIMITS, Ingénieur des Eaux et Forêts (Paris), considère également les milieux à papyrus comme défavorables à la pisciculture ; il attribue ce fait au manque de O^2 et à l'excès de CO^2 qui caractérisent leur eau (Cf. Bull. des pêches de la FAO, janvier-mars 1955).

Zone piscicole I

Photo GOLDSTEIN. Congopresse

Fig. 7 — *Marais à papyrus du Ruanda-Urundi, non loin de Kigali. Certaines vallées, plus typiques encore, présentent une nappe de papyrus tout à fait continue.*

Zone piscicole I

Fig. 8 — *Assiette entièrement recouverte de Papyrus de plus de 3 m de haut, dans un étang de la Mission de Luga (Territoire de Mahagi) 7.11.53*

Fig. 9 — *Dépôts visqueux brun-rouges sur les tiges immergées, dans la Vida (Mission de Luga) (Territoire de Mahagi) 7.11.53*

La zone piscicole I ne convient guère pour la pisciculture. Sans compter l'énorme travail qu'exigerait le nettoyage de l'assiette des étangs (fig. 8), les papyraies de haute altitude qui la caractérisent ombragent l'eau déjà froide et la polluent par excès de matières organiques. Celles-ci s'accumulent sous forme de tourbe et provoquent la formation de dépôts qui enrobent les plantes et asphyxient les fraies (fig. 9) (cf. ch. I, § 6).

Faune : monotone, généralement pauvre. Parfois développement exagéré d'un nombre restreint d'espèces, trahissant une pollution organique.

Valeur biogénique : faible à nulle pour *Tilapia.*

Genèse : Dans ce milieu acide et froid (altitude), la décomposition des matières organiques est lente; la vase acquiert une mauvaise structure (Dy).

S'il est fermé sur lui-même, comme dans certains étangs, le milieu se pollue de plus en plus. Aux tanins et aux acides humiques s'ajoutent des formations ferrugineuses bactériennes diminuant la tolérance du poisson aux pH bas. Des matières colloïdales brunes se collent aux plantes. Ces gels colloïdaux arrivent à précipiter les matières dissoutes et l'eau devient extrêmement pure.

La tourbe en décomposition dégage du méthane et du CO_2 et absorbe le peu d'oxygène dissous dans l'eau. La végétation serrée de papyrus s'étend progressivement à toute la surface de l'eau en un épais radeau flottant, empêchant l'arrivée d'air et de lumière. Dans un tel milieu, seuls subsistent des organismes aquatiques résistants, à respiration aérienne *(Disticus marginalis*, hémiptères, etc.).

Poisson : Dans un tel milieu (la Korda à Nioka), on relève cependant la présence de deux petits poissons (*Clarias* sp. et *Barbus* sp. nov. [POLL.]), qui s'y multiplient normalement.

Les *Tilapia* adultes introduits dans ce milieu survivent, creusent des nids, mais aucun alevin n'apparaît, car les œufs se recouvrent d'un dépôt rougeâtre qui les asphyxie.

Il serait intéressant de tirer parti de la pollution organique naturelle de ce milieu; à certains moments, on constate en effet un abondant zooplancton et de nombreuses larves de *chironomides.* Une pisciculture de croissance de *Tilapia* planctonophages, réalisée par déversement d'alevins de taille suffisante, serait peut-être possible.

Amélioration : Si les papyrus sont enlevés (travail très coûteux), la vallée drainée et cultivée (maïs + pois), l'eau s'améliore. Son pH augmente et sa coloration brun-humique caractéristique disparaît (étang aval de la mission de Luga).

Localisation : On trouvera des eaux caractéristiques de cette zone I aux endroits suivants :

Eau	Endroits	Sondages	pH	SBV
1) *Cours d'eau*				
Aoda	Nioka-Mawa	—	—	—
Dingambo	Nioka-Lolo	48	6,5	1,3
Duda	Nioka	—	—	—
Juda	Fataki	97	—	—
Kolo	Nioka-Yana	50	6,0	0,9
Korda	Nioka	2	6,0	1,2
Luluda	Yana	50	6,0	0,9
NZeba	Gabu	52	6,0	0,6
Vida	Luga	9	6,0	2,3

2) *Étangs*				
Adedha	Concession DEGRYSE	15	—	—
Lobwa	Yana	38	6,0	1,6
Luga amont	Mission catholique	9	6,0	2,4
Mudzibala	Bunia	17	6,0	1,7
Étang SCHUBERT	Nioka-Les Roches	11-13	6,5	2,7

Si la pente en long est mieux marquée et l'écoulement de l'eau meilleur, la zone I a tendance à faire place à la zone II.

L'association à *papyrus* est remplacée par une association à *Miscanthidium violaceum*, telles la Dzida et la Dadwoda à Nioka et la Reda à Blukwa (sondage n° 24), et si la pente est plus raide encore et le milieu moins marécageux, *Cyperus latifolius* apparaît.

En effet, l'examen des pentes en long de quelques tronçons de ruisseaux sur les cartes de Nioka (24) donne :

C. papyrus		*Miscanthidium v.*		*C. latifolius*	
Eau	Pente en long cm/m	Eau	Pente en long cm/m	Eau	Pente en long cm/m
Shari	0,26	Dzida	1,42	Duda supérieure	1,90
Loluda	0,50				
Vida	0,60				
Loluda	0,80				
Bras latéral Luluda	1,33				

Nous n'avons cependant pas assez d'indications de pente pour généraliser ces observations; il y a d'ailleurs des exceptions.

b) Zone II

Sous-sol : Variable ; généralement acide.

Fond : peu épais. Sable, argile kaolinique, vase noire superficielle.

Végétation aquatique : Association caractéristique à *Cyperus latifolius* ou *Cyperus procerus*, accompagnés parfois de *Cyperus flabelliformis* et de graminées pauvres. Association flottante facultative à *Leersia*, nymphéacées, *Potamogeton* sp., lemnacées, etc. Association submergée facultative à callitriches (dans les eaux courantes des régions d'altitude), characées, algues filamenteuses, etc.

Eau : Couleur : eau courante limpide, sans coloration, ou laiteuse, grisâtre ou bleuâtre.

Odeur : généralement aucune.

Acidité : pH voisin de 6,5, pouvoir tampon normalement inférieur à 1.

Faune : de richesse moyenne.

Valeur biogénique : moyenne.

Localisation : la zone II se rencontre principalement dans les savanes de l'Uele; elle apparaît souvent en amont de la zone I (Korda, Duda) ou de la zone III (Vida en amont de N'Gote) ainsi qu'aux endroits déboisés de la région forestière.

Fig. 10 — *Végétation typique de la zone II sur un ruisselet affluent de la Tabie (Territoire de Beni, Mohe, Kivu) 16.1.56*

Fig. 11 — *Aspect caractéristique de la zone II sur un drain près de N'Gote (Territoire de Mahagi) 15.7.55*

La zone II, de valeur moyenne pour la pisciculture, est caractérisée par une végétation à Cyperacées dominantes (Cyperus latifolia, Cyperus procera, *etc.) accompagnées, surtout en Uele, de graminées peu exigeantes. Localisée parfois à l'amont de la zone I ou de la zone II, particulièrement en montagne (fig. 10), cette zone II peut être alors fort peu étendue et parcourue par très peu d'eau (cf. ch. I, § 6).*

Cette zone II s'est révélée caractéristique aux emplacements ci-dessous :

Eau	Endroits	Sondages	pH	SBV
1) *Cours d'eau :*				
Dingambo amont	Villages Dro et Bu	53	—	—
Gilida	Route Mahagi-Ngote	41	6,5	0,7
Korda amont	Nioka (pépinière)	1	7,0	0,7
Mbo	Blukwa (dispensaire)	4	6,5	0,4
Ruisselet	Concession De Baets, Aru	43-44	6,0	0,6
Ruisselet	Concession Fournier, Tshupu-Fataki	72	—	—
2) *Étangs :*				
Badzanga	Geti	19	5,75	0,3
Digba	Ango (Cotonco)	157	6,0	0,3
Kagaba	Geti	19 (1)	6,0	0,8
Kamatsi	Geti	19 (1)	6,0	0,9
Dispensaire	Blukwa	4	6,0	0,4
Muda	Jupaliri	33	6,0	0,7
Richard	Nioka	72	6,0	—

c) Zone III

Distribution : terrains neutres ou basiques des savanes.

Sous-sol : neutre ou basique (diorite, certains schistes, calcaire, dolérite, etc.; roches calcareuses ou magnésiennes).

Fond : vase fertile assez régulièrement décomposée.

Végétation aquatique : phragmitaie vigoureuse. Si l'eau est bien éclairée, la végétation submergée peut être abondante : *Potamogeton*, utriculaires, characées, *ceratophyllum*, callitriches (ces dernières en eau courante), etc.

Eau : Couleur : limpide à gris verdâtre ou verdâtre.
Odeur : généralement aucune.
Acidité : pH égal ou supérieur à 7,0. Le maximum rencontré est de 8,5 au lac Albert (sondage n° 16).

Pouvoir tampon : relativement élevé, généralement supérieur à 1,0 et pouvant dépasser 7,0.

Faune : variée. Abondance de certains crustacés et de mollusques, à savoir *Caridina nilotica* Roux [1] var. cf. *decorsei* (dét. M. Poll, Tervueren), *Potamonautes* sp., *Planorbis*, *Limnea*, etc.

Valeur biogénique : cette zone III est la meilleure des 6 zones.

La flore et la faune, riches et variées, offrent beaucoup de nourriture naturelle aux poissons.

Les caractères chimiques de l'eau sont stables et favorables. Dans les bassins de grande étendue, la pêche est productive (Lac Albert).

---

[1] Petite crevette qu'il ne faut pas confondre avec la grosse « crevette » des eaux forestières, vraisemblablement *Palaemon dux* Lenz, consommée par l'homme et appelée « zaza » ou « kosakosa ».

Fig. 12 — *Étang aval de la Rieda (Territoire de Mahagi, Chefferie Jukhot) 10.2.53*

Fig. 13 — *Rives du Lac Albert près de Mahagi-Port 11.6.55*

Fig. 14 — *Étang des Mines (Territoire de Faradje, Dolongbwa) 3.3.53*

La zone III, la meilleure pour la pisciculture (ou la pêche), est caractérisée par ses phragmitaies luxuriantes, indiquant un sol fertile et de bonne structure, où coule une eau alcaline à capacité biogénique élevée (cf. ch. I, § 6).

Localisation : quelques aspects caractéristiques sont à noter aux endroits suivants :

Eau	Endroits	Sondages	pH	SBV
1°) *Cours d'eau :*				
Alice	Geti	19	7,25	1,0
Borobire	Makabo-Bunia	21-104	7,75	3,3
Kibali	Dungu	126	—	—
Mbogo	Okebu-Keba (Mahagi)	36	7,0	1,8
Obot	Pied premier escarpement vers Mahagi-Port	12	8,0	6,5
2°) *Étangs :*				
Beelen-Vida	Ngote	10-30-39	7,5	3,3
Séminaire	Bambu (Kilo)	55	7,0	1,6
3°) *Lac :*				
Lac Albert	Kasenyi	16	8,5	7,7

d) Zones IV, V et VI

Les cours d'eau de ces trois zones ont un caractère commun : ils sont généralement dépourvus *de végétation aquatique submergée.*

Pour les grosses rivières (plus de 25 mètres de largeur), cet état de chose semble dû au fait que, même si la partie médiane du lit est éclairée, l'opacité de l'eau (presque toujours limoneuse) empêche l'éclairement du fond et l'apparition de gîtes à végétaux.

Pour les petites rivières, le couvert forestier filtre trop fortement la lumière. Mais aux endroits dégagés (ponts), il arrive que leurs eaux — généralement très transparentes — abritent une série de plantes submergées des plus intéressantes, et dont la localisation est suffisamment rare pour être signalée :

District	Plante	Famille	Localisation
Uele	*Ottelia* sp.	Hydrocharitaceae	Fréquents près des ponts à Bambesa
	Ranalisma humile HUTCH. (1)	Alismataceae	Pisciculture Niokolo, Aketi
Stanleyville	*Utricularia thonningii* SCHUM (1)	Lentibulariaceae	Riv. Bolembe, Isangi
	Crinum natans BAKER (1)	Amaryllidaceae	Riv. Muteupa, Yahila, Basoko
			Riv. Aketi, Aketi
			Riv. Elongo, Aketi
	Ranalisma humile HUTCH. (1)	Alismataceae	Riv. Yase, Yahuma

(1) Dét. INÉAC, Yangambi

Photo J.-P. Gosse

Fig. 15 — *Zone IV*
Forêt inondée près de Yaekama. A la lisière des arbres, une colonie de grandes aracées palustres, appelées « Itoro » (Cyrtosperma senegalense Engl.). *(Territoire d'Isangi) mars 1955*

Fig. 16 — *Zone V*
(Territoire de Paulis, Chefferie Mayogo-Mabozo) 17.12.55

Fig. 17 — *Zone VI*
(Territoire de l'Epulu, route Beni-Mambasa, ruisselet affluent de l'Ibina) 16.1.56

Ces trois zones piscicoles se limitent aux régions forestières. La zone IV, en forêt marécageuse, montre une eau rouge-noire mais translucide, sursaturée de tanins. La zone V, en forêt sèche à sol acide, a une valeur moyenne. La zone VI, sur sol alcalin, est meilleure, et si l'éclairage est augmenté comme le montre la fig. 17 au voisinage d'un pont, des graminées apparaissent et l'aspect de la zone VI se rapproche alors de celui de la zone III (cf. ch. I, § 6).

Le cycle productif des eaux forestières est principalement d'origine exogène (13), et leur capacité biogénique n'est pas très élevée pour le *Tilapia* dont les stades jeunes sont planctonophages. De plus, sur les *fonds sableux* mal fixés, qui sont fréquents, la vie aquatique est rare. Aussi, la faune ichthyologique de ces cours d'eau de forêt est-elle plus *pauvre* que celle des cours d'eau de savane, et les possibilités d'y établir des *pêcheries* rentables sont-elles moindres.

De plus, en zone IV, les eaux sont naturellement polluées par l'excès des tanins de la forêt inondée; elles acquièrent une coloration brun-rouge comparable à celle du purin; leur pH descend à 4,5 avec un SBV pratiquement nul.

Les ruisseaux forestiers peuvent cependant être mis en valeur par la pisciculture. L'érection d'une digue de barrage provoque la mise sous eau de la forêt avec chute des feuilles consécutive à l'asphyxie des racines. A partir de ce moment, l'éclairement s'améliore, des cycles biologiques endogènes apparaissent; le plancton, les couvertures biologiques et les plantes aquatiques mettent en valeur les détritus forestiers après leur minéralisation, tandis que le fond sableux, fixé par le barrage, se colonise petit à petit.

Les caractéristiques distinctives de ces zones se retrouvent bien dans les sondages effectués dans les endroits ci-après :

		Endroits	Sondages	pH	SBV
Zone IV (forêt périodiquement inondée)	1) *Cours d'eau :*				
	Abeminabo	Andudu (Nepoko)	86	—	—
	Gada	Gombe (Wamba)	88	impraticable	impraticable
	Gada	Asasawe (Paulis)	114	impraticable	impraticable
	Isela	Ligasa (Isangi)	223/12	4,5	0,0...
	Yembe	Yahila (Basoko)	225/8	5,0	0,1
	Lopepa	Itema (Isangi)	223/15	4,5	0,1
	Lobia	Yabahondo (Isangi)	226/14	4,5	0,0...
	2) *Étangs :*				
	Babonde amont	Babonde (Wamba)	92	6,1	0,9
	BGK Malengoya	Ango	161	—	—
	Arabisés	Stanleyville	217	4,75	0,0...
Zone V (forêt, sol acide)	1) *Cours d'eau :*				
	Adusa	Adusa	64	5,75	0,1
	Binase	Mambasa	63	6,0	0,5
	Bomokandi	Elimba (Paulis)	118	6,5	0,5
	Epulu	Camp Putnam (Epulu)	65	6,5	0,4
	Limbongo	Camp Putnam (Epulu)	65	6,0	0,3
	Gene-Gene	Stanleyville (Centre d'alevinage)	200	6,0	0,1
	L'Osio	Stanleyville	211	6,5	0,8
	Nduye	Nduye (Epulu)	107	6,0	0,4
	Nepuse	Camp Putnam (Epulu)	65	6,0	0,2
	Obi	Adusa	68	5,5	0,3
	Uele	Sasi-Bambesa	171-172	—	0,6
	Lindi	Bengamisa	221	6,0	0,45

	2) *Étangs :*				
	Bakengaie	Poko	148	6,0	0,2
	Wadimbisa	Gombe	87	5,2	0,7
	Belgika	Bengamisa	220	5,75	0,25
Zone VI	1) *Cours d'eau :*				
(forêt, sol	Saw	Kilo	84	8,0	2,0
basique)	2) *Étangs :*				
	Ebenda	Route Galaia-Mongbwalu	71	8,0	1,0
	Barrage D 7	Wayawaya-Singuli (Epulu)	90	7,5	1,6
	Barrage km 113	Route Dungu-Tora (Berr)	124	7,75	1,1

3) **Le lac Albert**

a) *Généralités*

Le lac Albert a une superficie voisine de 5.400 km², variable avec le niveau des eaux. L'amplitude la plus forte relevée à l'échelle de Butiaba aurait atteint 4,10 m entre juillet 1908 et novembre 1917, d'après C.E.P. Brooks, de l'Office Météorologique de Londres. A l'échelle de Kasenyi, on relevait une différence de 2,55 m entre septembre 1942 et mai 1945 (fig. 18).

Pendant la période historique, ce niveau aurait été de ± 300 m au-dessus du lac actuel (19).

L'examen de la courbe d'étiage ci-contre montre : 1° que les variations de niveau ne sont pas systématiquement saisonnières; le niveau maximum coïncide souvent, mais pas toujours, avec la période des fortes pluies et d'évaporation minimum d'octobre-novembre; 2° que les courbes des décades 36-45 et 46-55 se superposent assez remarquablement, chacune avec 3 minima et 2 maxima. Il y aurait donc peut-être un certain cycle pluriannuel de hautes et de basses eaux. Certains auteurs (C.E.P. Brooks, 1923; F. Dixey, 1953) estiment que ce niveau est déterminé par le nombre de taches solaires mensuelles (19).

Dans ses plus grandes dimensions, le lac mesure environ 45 km de large sur 160 km de long.

Son altitude est voisine de 618 m.

Bien qu'il soit un lac tectonique, il est relativement peu profond. Alors que le lac Tanganika accuse un fond de 1.470 m, la profondeur maximum enregistrée par la Mission hydrobiologique des lacs Kivu, Édouard et Albert en 1953 (Mission KEA) est de 58 m un peu au large de Zega (Territoire de Djugu).

Dans la partie centrale du lac, et jusque très près des rives congolaises, la profondeur se maintient entre 25 et 45 m. Par contre au sud de la ligne Kasenyi-Buhuka, le fond remonte insensiblement à la rencontre de la plaine de la Semliki (pente voisine de 0,1 %), constituant des hauts fonds poissonneux à végétation rivulaire, palustre et submergée abondante, constituée surtout d'ambatsch

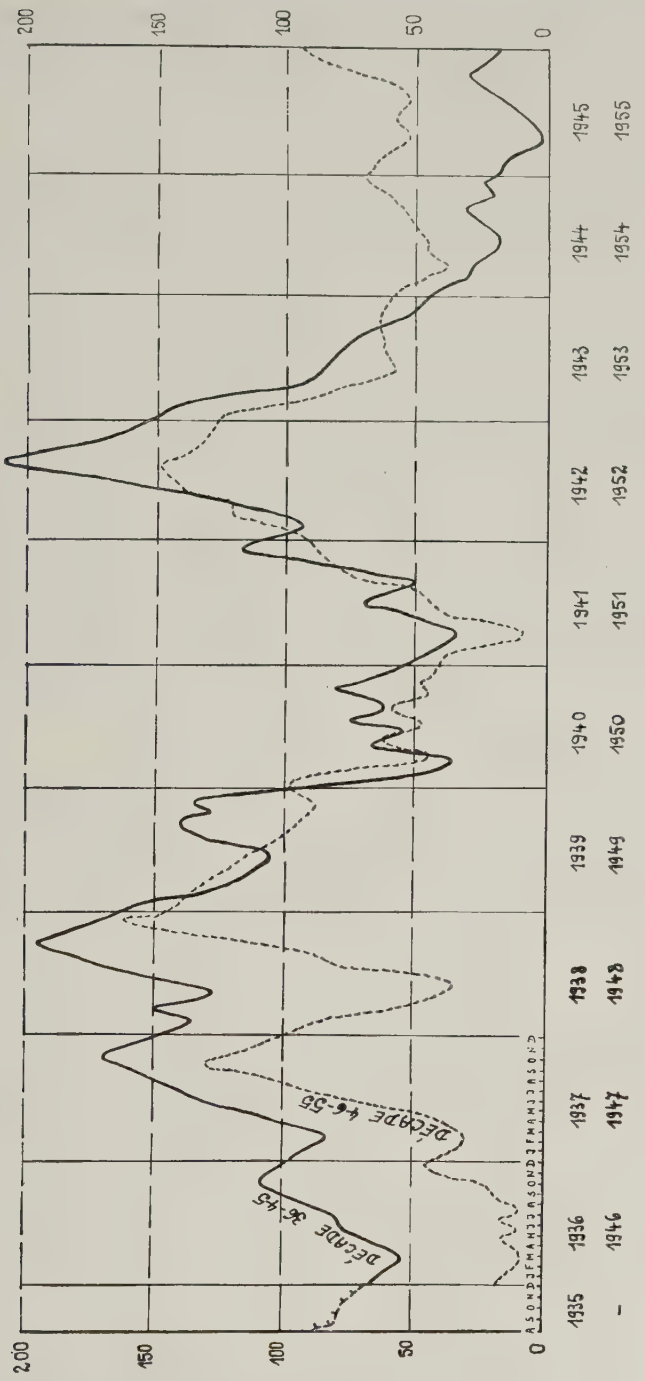


Fig. 18

Courbe d'étiage du lac Albert

(*Aeschynomene elaphroxylon* GUILL et PERR), de graminées (Phragmites) de potamos et de ceratophylles. Au nord de Mahagi-Port également, l'assiette du lac va en remontant progressivement pour se rattacher à la plaine du Nil.

b) *Étude hydrobiologique*

La Mission KEA citée plus haut vient d'étudier les possibilités d'utilisation rationnelle des richesses des lacs Albert, Édouard et Kivu (1953-54).

Le programme de cette mission comportait essentiellement :

1°) Établissement des cartes bathymétriques par écho-sondage; prélèvement d'échantillons des sédiments du fond.

2°) Étude des caractères physico-chimiques des eaux et de leurs variations, tant en surface qu'en profondeur (pH, O_2, richesses minérales, salinité, etc.).

3°) Étude quantitative et qualitative du phytoplancton et du zooplancton. Ses variations et ses migrations.

4°) Étude des invertébrés (inventaire). Étude biologique des poissons présentant un intérêt économique pour la pêche.

5°) Étude de la pêche et de son incidence sur les équilibres biologiques du lac. Possibilités de production. Protection du poisson.

6°) Relevés météorologiques et action du climat sur les phénomènes limnologiques du lac.

Sans vouloir empiéter sur le domaine scientifique de cette mission, ses conclusions n'étant pas encore publiées, nous pouvons néanmoins révéler que la richesse piscicole du lac Albert s'est vue pleinement confirmée. Sa production annuelle — exprimée en poids de poisson frais — pourra sans inconvénient atteindre 10.000 tonnes.

c) *L'eau*

Le lac Albert possède une eau à capacité biogénique élevée, surtout sur les hauts fonds à prairies aquatiques où elle se rattache au type lacustre eutrophe. La faune nutritive est abondante. Sa couleur verdâtre révèle sa richesse en phytoplancton. Il s'agit d'un phytoplancton à chlorophycées, de la composition suivante (19) :

Chlorophyceae	50 %
Bacillariophyceae	29,1 %
Myxophyceae	12,5 %
Dinophyceae	4,16 %
Euglenophyceae	2,08 %
	97,84 %

La teneur en sels dissous est élevée. Elle varie de 518 à 672 mg/litre (19), contre ± 260 au lac George, 350 au lac Édouard, 370/680 dans la Semliki et 72 (minimum) dans le Nil Victoria inférieur (19).

L'eau est alcaline et bien tamponnée. Le sondage n° 16, exécuté le 20 mars 1952 au pier de Kasenyi, indiquait :

pH 8,5
SBV 7,7 (1)

Cette forte alcalinité est particulièrement due aux bicarbonates de sodium; le tableau ci-après indique la répartition des différents sels :

	En surface à 2 km au Nord de Butiaba, du 5 au 7 septembre 1952 (2)	En surface au delta de la Semliki, le 16 juin 1952 (3)	En surface par 0°15 Sud et 29°35 Est le 26 mars 1953 (3)	A 50 cm, à 100 m de la rive, à l'intérieur de la pointe de Butiaba, le 2 avril 1953 (4)
Température	28°	—	26°1	—
Oxygène mg/l	6,8	—	6,86	—
% saturation	87	—	—	—
Conductivité	700	800	900	—
Sels totaux dissous	—	—	—	560
pH	9,09	—	9,08	9,2
Alcalinité N × 10^{-4}	690	71,6	147	—
Ca mg/l	20	15	14	—
Nitrates	0	0	—	—
Nitrites	0	—	—	—
Ammoniaque	0	—	0,14	—
Phosphates	0,200	0,425	0,050	—
Silicates	2,0	24,0	5,0	—
Fer	0	—	—	—
Chlorures	136	0	23,2	41
Sulfates	10	0	—	—
Mg	—	—	31,8	—
Carbonates de Na	—	—	—	58
Bicarbonate Na expr. Na^2CO^3	—	—	—	567
NaCl (équiv. Cl)	—	—	—	68

La richesse du lac Albert n'est pas seulement due à la composition de son eau, mais aussi au fait qu'il ne présente aucune période de stagnation. Dans une note établie en 1940, E.M. Beckman, Ingénieur agronome, émettait déjà cette hypothèse. Elle est confirmée depuis par les observations de la Mission KEA.

Cette absence de stagnation permet en effet à tous les sels minéraux dissous dans la masse d'eau du lac de se transformer à la longue en poisson, par la chaîne classique ayant pour origine les organismes phytoplanctoniques les plus simples.

(1) Alcalinité cm^3 HCl. N/1 (Voir ch. I, § 5, 3)
(2) D'après l'East Africa High Commission, dans (19)
(3) D'après l'East African Fisheries Research Organisation, dans (19)
(4) D'après P. M. Tottenham, dans (19)

L'appréciation de la « biomasse » du lac, et partant, de ses possibilités de production, a d'ailleurs été faite par la Mission KEA, notamment à partir de l'analyse des sels minéraux (J. KUFFERATH).

Le sol des rives du lac Albert est imprégné de sels à certains endroits. Il arrive que l'eau des puits creusés au bord du lac présente une dureté exagérée.

La variation des niveaux du lac, l'évaporation (celle-ci enlèverait 50 à 60 % de l'eau reçue annuellement) et la dureté des eaux thermales issues des montagnes expliquent cette richesse en sels; ainsi, les sources chaudes de Kibero accusent (20) 4,520 mg de sels totaux dissous par litre, dont 4,100 en équivalent NaCl.

La Semliki amène également au lac les eaux salées du massif volcanique du Kivu. Les sources chaudes appelées May Ya Moto, le long de la route Rutshuru-Ruindi, ont un pH de 9,0 et un SBV voisin de 90! (sondage n° 219).

A la lumière des chapitres précédents, le lac Albert se situe donc dans les eaux riches coulant principalement sur roches basiques (gypse, etc.), et se rattacherait — n'était son état particulier de lac — à la zone piscicole III de la classification proposée plus haut. De fait, la végétation rivulaire et palustre du lac même n'est pas constituée de Papyrus, mais de graminées, entre autres *Phragmites mauritianus*.

d) *Le poisson*

Donnons d'abord un inventaire des espèces connues au lac Albert. Pour les pêcheurs, il sera intéressant d'en signaler les différents noms vernaculaires (voir tableau p. 1000).

e) *La pêche*

La population pêchée varie assez considérablement suivant le moment, l'endroit et le genre de pêche, comme on peut en juger à l'examen des statistiques.

Espèces	Composition de la pêche à la senne		
	ndawe 14/8/52	sabe 17 et 18/3/52	semliki 19 et 20/6/52
Alestes baremose JOANN	6,3 %	**45,7** %	**55,4** %
Hydrocyon forskalii CUV.	7,2 %	**22,0** %	6,9 %
Lates albertianus WORTH	**38,7** %	13,9 %	**13,6** %
Labeo horie HECK	**21,1** %	7,4 %	11,7 %
Tilapia nilotica L.	2,1 %	7,0 %	2,85 %
Alestes grandisquamis BLGR.	4,2 %	2,0 %	1,2 %
Barbus byni FORSK	3,26 %	1,1 %	1,5 %
Auchenoglanis sp.	0,88 %	0,8 %	2,7 %
Bagrus docmac FORSK	3,0 %	0,3 %	1,5 %
Eutropius niloticus RÜPP	7,6 %	0,17 %	0,46 %
Synodontis sp.	2,5 %	0,07 %	—
Mormyrus sp.	0,24 %	—	—
Citharinus citharus GEOFFR.	0,16 %	—	—

Fig. 19 — *Succession de promontoires plongeant à même le lac autour de Ndawe (Kakoy) (Territoire de Mahagi) 16.8.52*

Fig. 20 — *Vue partielle du delta de la Kakoy avec équipe de filocheurs de la pêcherie* CHRISOCHERIS *(Territoire de Mahagi) 13.7.55*

Fig. 21 — *Côtes basses de la plaine de Kasenyi. Cordon littoral sabloneux et graminées. (Territoire de Bunia) 16.8.52*

Depuis le nord de la plaine de Kahwa jusque près de Mahagi-Port, les escarpements descendant de la ligne de crête des Monts Bleus tombent dans le lac Albert en falaises abruptes, formant des côtes rocheuses à zone littorale très étroite, baignées par une eau profonde et transparente. Quelques pêcheries sont installées sur les cônes de déjection des torrents issus de la montagne. Au sud de Kahwa s'allonge la plaine de Kasenyi, où se concentre la majorité des pêcheries industrielles, puis vient la plaine giboyeuse de la Semliki, qui se prolonge dans le lac en un plateau littoral étendu et poissonneux, à végétation submergée abondante (cf. ch. I, § 6, 3).

Poissons du lac Albert (d'après WORTHINGTON, *dans (21), complété)*

Familles	Noms scientifiques		Noms vernaculaires					
			Congo belge		Uganda			
	Genres	Espèces	Bahema (Kasenyi)	Alur (Mahagi-Port)	Lugungu	Jonam	Lunyoro	Français ou Anglais
Lepidosirenidae	*Protopterus*	*aethiopicus* HECK	Mbamba	Lût	—	Lut	Mamba	Lung-fish
Polypteridae	*Polypterus*	*senegalus* CUV.	Kambanioka	Otel	Mtonda	—	—	
Mormyridae	*Mormyrops*	*anguilloïdes* L.	Tsungma	Mwendu	—	—	—	
	Marcusenius	*petherici* BLGR.	Muzundanio	Tologoto	—	—	—	
	Gnathonemus	*cyprinoïdes* L.	Musindani	Olossé	—	Maryi	—	
	Mormyrus	*kannume* FORSK	Muzundanio	—	—	—	Buhuka	Elefant - Senene
	»	*cashive* L.	Kasulubana	—	—	Kobia	Kasulubana	Snout-fish
	»	*niloticus* BL-SCHN.	—	—	—	—	Kasamene	
	Hyperopisus	*bebe* LACEP.	—	Ngaie	—	Ngai	—	
Cyprinidae	*Labeo*	*horie* HECK	Kitumbi	Mboso	Poso	Nduka	Karuka	
	»	*coubie* RUPP	Kitumbi	Mboso	—	—	Kwanguramele	
	Barbus	*byni* FORSK	Bulaya	Sire	Kisinja	Oshoï	Kisinya	
	Barilius	*niloticus* JOANN	Muzizi	Muzizi	—	—	—	
Characidae	*Hydrocyon*	*forskalii* CUV.	Ngasa	Ngasia	Ngasia	—	Ngasa	Small tigerfish
	»	*lineatus* BLGR.	Niarongassa	Niakanvur	—	Kwajonam	Wagaso	Big tiger-fish
	Alestes	*baremose* JOANN	Sardines	Angara	Ngara	Ngara	Ngara	Sardines
	»	*macrolepidatus* C & V.	Mungezi	Gawa	Waraga	Owaro	Waraga	
	»	*grandisquamis* BLGR.	Ngele	Njele	—	—	—	
Citharinidae	*Distichodus*	*niloticus* L.	Mayoli	Wachone	Wachone	Wachone	Wachone	
	Citharinus	*citharus* GEOFFR.	Mpoï	Aporo	Mpoï	Aporo	Mpoï	
Schilbeidae	*Eutropius*	*niloticus* RUPP	Pendakula	Taitai	Taïtaï	Taïtaï	Taïtaï	Sole du Sankuru
	Schylbe	*mystus* L.	Kara Kogere	Kalara Kogere	—	—	Kara Kogere	Butter-fish
Clariidae	*Clarias*	*lazera* C & V.	Rosso	Nyai	—	Nyai	Mali	Cat-fish
	Heterobranchus	*longifilis* C & V.	—	—	—	—	—	
Malopteruridae	*Malopterurus*	*electricus* GM.	Singa-Singa	Adinga	—	—	Ntera	Electric cat-fish
Bagridae	*Bagrus*	*bayad* FORSK	Munama	Lania	—	—	—	
	»	*docmac* »	Munama	Lania	Oreko	Ombala	Semutundu	
	Chrysichtus	sp.	Barua	Barua	—	—	—	
	Auchenoglanis	*occidentalis* C & V.	Djokodjo	Wagu	Bubu	Orukwe	Yojo	
Machocidae	*Synodontis*	*schall* BL.-SCHN.	Fodofodo	Kamadulu	Wahrindi	Lungu	Kabaya	
	»	*frontosus* VAILL.	Fodofodo kidogo	Okwoke	—	Okwoke	Kwoka	
Cichlidae	*Tilapia*	*nilotica* L.	Ndakala, Gege, Tsé	Zogoro	Nsogoro	Oro	Kihorno	Carpe du Nil
		galilea ART.	Kisoro	Ngriti	—	—	Kaishata	
	»	*zilii* CERV.	—	—	—	—		
	Haplochromis	*albertianus* REGAN	Angara, Ngara	Mungarwa	Butoba	—	Toba	
Centropomidae	*Lates*	*albertianus* WORTH	Capitaine Isa, Esa	Gur	—	Gur	Mputa	Perche du Nil ou Capitaine
	»	*macrophtalmus* WORTH	Esa	Gur	—	Gur	—	Idem

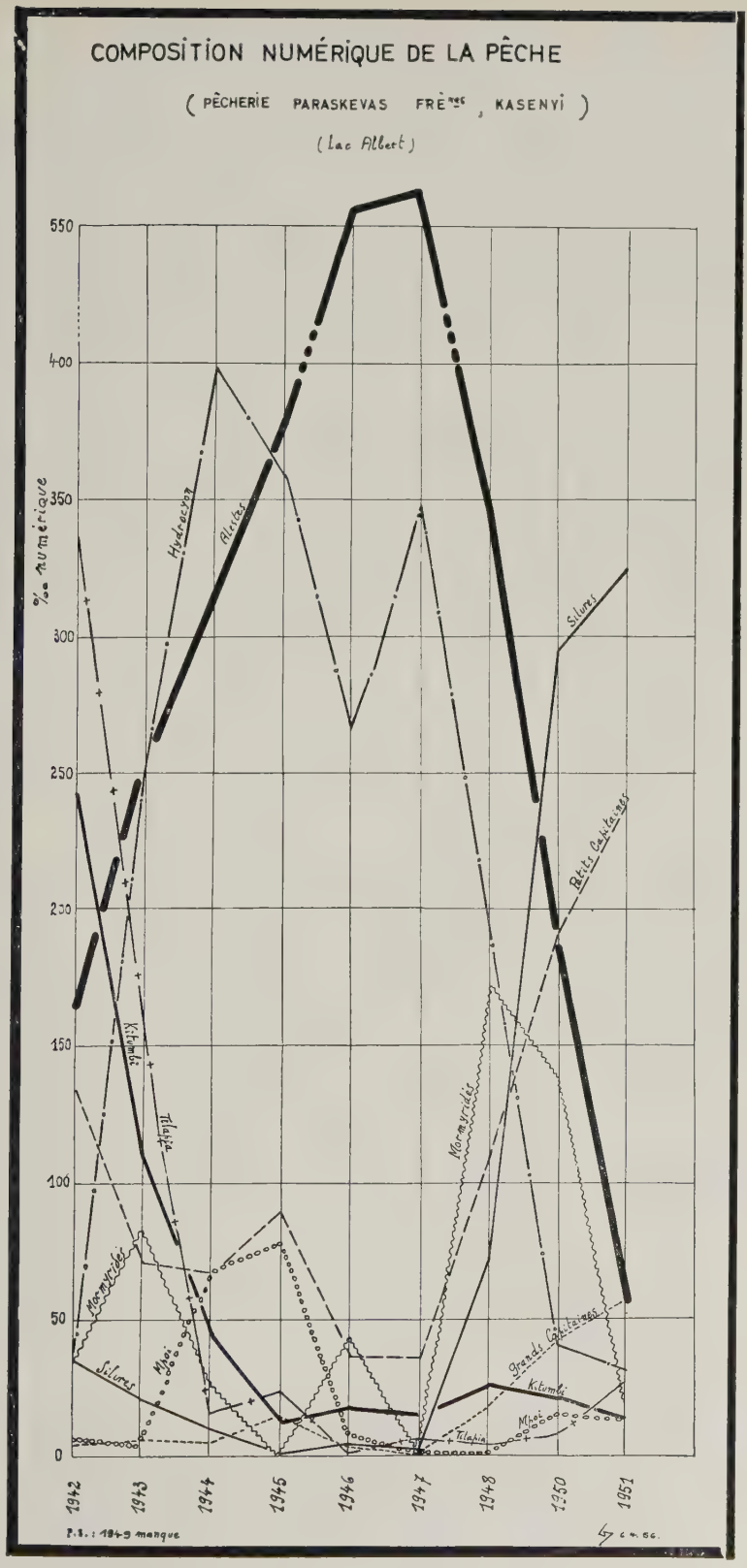

COMPOSITION NUMÉRIQUE DE LA PÊCHE
(PÊCHERIE PARASKEVAS FRÈRES , KASENYI)
(Lac Albert)
% numérique
550
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Hydrocyon
Alestes
Silures
Petits Cyprinidés
Kiyumbi
Tilapia
Mormyridés
Mormyridés
Silures
Mbai
Mormyridés
Grands Cyprinidés
Kiyumbi
Mbai
Tilapia
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1950
1951
P.S. : 1949 manque

Fig. 22

Néanmoins, quelques espèces dominent nettement, telles *Alestes baremose* JOANN., *Hydrocyon forskalii* CUV., *Lates albertianus* WORTH. et *Labeo horie* HECK.

Cette dominance a varié au cours des années. Les pêcheurs aiment se souvenir de 1937 où le « Mpoi » *(Citharinus citharus)*, excessivement abondant, se pêchait par filets entiers. Il n'est plus possible de recueillir des renseignements sur la maturité qu'il présentait; les pêcheurs se rappellent seulement qu'il voyageait par bancs énormes.

E.B. WORTHINGTON (21) confirme qu'en 1928 le Mpoi constituait déjà le tonnage principal pêché à Kasenyi.

Depuis, il a diminué considérablement; entre 1942 et 1951, à la pêcherie PARASKEVAS Frères (1), il ne constituait plus que 0,4 à 8 % des prises numériques totales.

L'examen approfondi des statistiques de cette pêcherie (traduites en ‰ sur le diagramme de la fig. 22), montre comment différentes espèces ont tour à tour dominé numériquement la pêche :

1942 —	*Tilapia*	34 %
1943 —	*Alestes*	26 %
1944 —	*Hydrocyon*	39 %
1945 —	*Alestes*	38 %
1946 —	*Alestes*	56 %
1947 —	*Alestes*	58 %
1948 —	*Alestes*	35 %
1949 —	?	
1950 —	*Silures*	29 %
1951 —	*Silures*	32 %

D'après A. CAPART, l'examen des statistiques de pêche tenues en Uganda, et publiées dans les « Annual report of Uganda Fisheries », confirme cette *variation des dominances dans le temps*.

Ainsi, pour ces dernières années, une augmentation relative des *Tilapia* et des Capitaines se manifeste, tandis que *Alestes baremose* et *Hydrocyon forskalii* subissent une forte régression; l'examen du diagramme des statistiques PARASKEVAS (fig. 22) conduit à la même conclusion.

Mais toutes les successions de dominances que les statistiques PARASKEVAS laissent apparaître ne traduisent pas une variation correspondante de la population ichthyologique; en effet, jusqu'en juin 1948, MM. PARASKEVAS pêchaient au nord du pier de Kasenyi; après cette date, ils posèrent plus souvent leurs filets au sud du pier, où les eaux moins profondes et les côtes plus marécageuses sont vraisemblablement cause de l'augmentation du pourcentage des « silures » (2).

A. HULOT (Mission KEA, 1955) interprète ce cortège de dominances comme étant l'expression de *poussées spécifiques successives* plutôt que comme l'indice d'une destruction de l'espèce

(1) Nous prions MM. PARASKEVAS de vouloir bien trouver ici nos plus vifs remerciements pour les renseignements qu'ils nous ont si obligeamment communiqués.

(2) Tous les siluroïdes sont groupés sous cette appellation dans les statistiques tenues par MM. PARASKEVAS, car, dans un but pratique, les espèces sont groupées selon leurs caractères commerciaux au lieu d'être inventoriées aussi analytiquement que possible.

en régression par overfishing spécifique; il estime que les causes de ces fluctuations doivent être cherchées dans les modifications physico-chimiques subies par les eaux et dans l'évolution des équilibres entre les différents groupes de poissons, voraces, non voraces ou autres.

Chaque élévation du niveau du lac, qui peut être considérable (cf. fig. 18, page 36, ainsi que § 6, 3, *a*) joue sans doute aussi un rôle dans la dominance des espèces. Ainsi, en inondant les grandes frayères à *Tilapia* cachées derrière l'île Kibali, elle provoque une augmentation de leur population, jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre s'établisse.

L'étude des équilibres, des courbes de GAUSS des populations pêchées, des tailles et des maturités sexuelles... doit permettre à la Mission A. CAPART de proposer une législation de pêche rationnelle, basée sur la biologie du lac. On en trouvera les premiers principes exposés au chapitre II § 7.

4) **Les cours d'eau**

L'étude limnologique du réseau mégapotamique est à peine entamée. Une mission scientifique chargée spécialement de ce travail pendant un an ou deux est prévue.

A titre indicatif, voici quelques données concernant les échantillons d'eau que nous avons recueillis :

N° du sondage	Cours d'eau	Endroit	Date	Température	pH	SBV	Valeur piscicole estimée
65	Epulu	Epulu	27. 5.52	—	6,5	0,4	Pauvre
116	Bomokandi	Rungu	5. 2.54	28,5 ° C 13 h	7,5	0,8	Moyenne
118	Bomokandi	Elimba	6. 2.54	26,5 ° C 8 h 15	6,5	0,5	Pauvre
126	Kibali	Dungu	9. 2.54	28 ° C 14 h 30	7,0	0,8	Moyenne
134(3)	Uele	Medanoma	17. 2.54	—	6,0	0,9	Pauvre
136	Bomokandi	Tely	18. 2.54	29 ° C 13 h	7,0	0,5	Moyenne
139	Bomokandi	Poko	21. 2.54	—	7,5	0,6	Moyenne
140	Tely	C.I.Gamu	22. 2.54	—	6,0	0,2	Pauvre
155	Uele	Amadi	24. 2.54	—	7,0	0,8	Moyenne
167	Uele	Bondo	5. 3.54	—	7,0	0,4	Moyenne
171	Uele	Sasi	20. 4.54	30,5 ° C 16 h	7,0	0,6	Moyenne
177	Uele	Sasi	4.11.54	—	7,2	CaO 4,2 mg/litre MgO 2,8 mg/litre(1)	Moyenne
214	Congo	Stanleyville	18.10.55	27 ° C 16 h	6,5	0,4	Pauvre
221	Lindi	Bengamisa	1. 3.55	—	6,0	0,45	Pauvre
223/6	Lukombe	Ligasa	24. 3.56	—	6,0	0,15	Pauvre
224	Congo	Basoko	28. 3.56	—	6,5	0,4	Pauvre
225	Aruwimi	Basoko	29. 3.56	—	6,5	0,35	Pauvre
226/9	Loleka	Bomane	30. 3.56	—	5,75	0,15	Pauvre
226/11	Lomami	Isangi (bac)	30. 3.56	—	6,25	0,20	Pauvre

(1) Analyses faites au Laboratoire de l'Opas à Bunia

Fig. 23
Ruisselet forestier typique.
Fond de sable blanc.
Eau très limpide.
Cycle productif d'origine pratiquement 100 % exogène.
Riv. Baleke, Kola.
(Terr. d'Isangi)
21.3.56

Fig. 24
L'Uele aux rapides de Sasi pendant les hautes eaux
Toutes les pêcheries ont été emportées par le courant.
(Territoire de Bambesa)
1.8.55

Fig. 25 — *Le fleuve Congo en aval de Yangambi. Il roule lentement ses eaux limoneuses sur 4 km de large. Son lit est encombré de bancs de sable et d'îles boisées (Territoire de Isangi)* 31.3.56

Les cours d'eau de forêt sont pauvres. L'éclairage est insuffisant. Les fonds sablonneux instables empêchent la fixation des gîtes biologiques. L'eau est pauvre en sels minéraux. Elle est polluée par les matières organiques de la forêt (pollution organique naturelle) ou par le limon qu'elle charrie abondamment (pollution mécanique). Ce limon, en troublant l'eau, arrête les rayons du soleil et rabote ou ensevelit la végétation submergée qui voudrait s'installer. Cette pauvreté naturelle n'est, dans une certaine mesure compensée que par l'absence d'hiver thermique.

Fig. 26 — Ranalisma humile HUTCH. *(Alismataceae)*
20.3.56

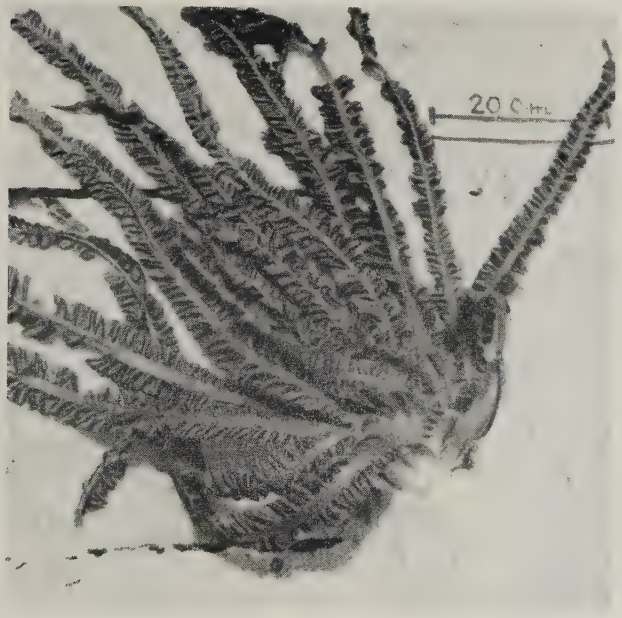


Fig. 27 — Crinum natans BAKER *(Amaryllidaceae)*
Riv. Muteupa, Yahila-Basoko
29.3.56

Dans les eaux forestières, les plantes aquatiques submergées sont relativement rares. Ranalisma *(fig. 27) est multiplié en pépinières au Centre d'Alevinage de la Gene-Gene à Stanleyville, en vue de fournir les « prairies aquatiques » des étangs.*

L'inventaire de la faune ichthyologique des cours d'eau est en cours.

Il est pratiquement terminé pour les petites rivières des environs de Yangambi, telles la Lilanda, l'Isalowe, la Lusambila et l'Etshwa (1).

A *Sasi*, sur l'Uele, les espèces suivantes ont été reconnues jusqu'à présent parmi les poissons pêchés par les Bakango.

Noms vernaculaires (Bakango à Sasi)	Noms scientifiques (détermin. Dr Max Poll, Tervueren; collection R.J. Hoorens, 1954-55)
Mormyridae :	
Malengkulue	*Marcusenius psittacus* Blgr.
Bibili	*Petrocephalus sauvagei* Blgr.
Bibili	*Petrocephalus simus* Sauv.
Bangana (2)	*Gnathonemus elephas* Blgr.
Bangana	*Gnathonemus tamandua* Gthr.
Bangana	*Gnathonemus mirus* Blgr.
Bangana	*Gnathonemus numenius* Blgr.
Mokpete	*Gnathonemus greshoffi* Schth.
Mokpete	*Gnathonemus montheiri* Gthr.
M'Bolo	*Mormyrops deliciosus* Leach.
Cyprinidae :	
Poto	*Labeo sp.*
Sia	*Labeo lineatus* Blgr.
Sia	*Labeo weeksii* Blgr.
Makangauea	*Labeo barbatus* Blgr.
Zubale, Bele	*Barbus caudovittatus* Blgr.
Ezongele	*Barilius salmolucius* Nich et Grisc.
Characidae :	
Kandu, M'Be, Kesangere	*Alestes imberi* Peters
Mokpangbala	*Alestes macrophtalmus* Gthr.
Mbe	*Alestes grandisquamis* Blgr.
Koza (Tiger fish)	*Hydrocyon lineatus* Blkr.
Pindia	*Bryconaethiops boulengeri* Pellegr.
Citharinidae :	
Menge	*Eugnatichthys macroterolepis* Blgr.
Molekwa	*Eugnatichthys eetveldii* Blgr.
M'Buoa	*Distichodus sexfasciatus* Blgr.
Keso	*Distichodus fasciolatus* Blgr. (petit) (3)
Swanga	*Distichodus fasciolatus* Blgr. (grand) (3)
Wemba	*Distichodus maculatus* Blgr.
Buguru	*Citharinus gibbosus* Blgr.
Mabunadenga	*Nannocharax elongatus* Blgr.
Malilinga	*Nannoncharax brevis* Blgr.
Schilbeidae :	
Dangba (Sole du Sankuru)	*Eutropius grenfelli* Blgr.

(1) Voir *Poissons de forêt des environs de Yangambi, recueillis par* A. Hulot, par le Dr M. Poll, dans Ann. Mus. Congo Tervueren, in 4° (nouvelle série), Zool., 1, (1954)

(2) Tous les *Gnathonemus* à museau long portent ce nom.

(3) D'après Y. Mathieu, Bambesa

Noms vernaculaires (Bakango à Sasi)	Noms scientifiques (détermin. Dr Max POLL, Tervueren; collection R.J. HOORENS, 1954-55) (1)
Malopteruridae :	
Domba	*Malopterurus electricus* GMEL.
Bagridae :	
Gogo	*Auchenoglanis occidentalis* CUV. et VAL.
Monzolo	*Auchenoglanis punctatus* BLGR.
Mosibungu	*Chrysichtys* sp.
Lembuga	*Gephyroglanis congicus* BLGR.
Mochocidae :	
Mambelema	*Synodontis numifer* BLGR.
Pokotane ou Kpondane	*Synodontis acanthomias* BLGR.
Mastacembelidae :	
Zele	*Mastacembelus congicus* BLGR.
Cichlidae :	
Mobuku	*Tilapia melanopleura* A. DUM.
Mangala	*Tylochromis lateralis* BLGR.
Anabantidae :	
Banalia	*Anabas kingsleyae* GTHR.
Centropomidae :	
Femve (Capitaine)	*Lates niloticus*
Tetrodontidae :	
Tende	*Tetrodon mbu* BLGR.

La composition (% en poids) de la population totale pêchée à Sasi en 1954 s'arrête comme suit, pour l'ensemble des engins utilisés :

	Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Poids contrôlé (kg)	%
1	*Distichodus fasciolatus* BLGR.	Swanga & Keso	1.209	*21,12*
2	*Labeo lineatus* BLGR.	Sia	655	*11,44*
3	*Hydrocyon lineatus* BLGR.	Koza	474	8,28
4	*Barbus caudovittatus* BLGR.	Zubale	430	7,51
5	*Lates niloticus* L.	Femve	294	5,13
6	Petits poissons non triés	—	278	4,85
7	*Labeo* cf *macrostoma* BLGR.	Poto	267	4,66
8	*Gephyroglanis congicus* BLGR.	Lembuga	260	4,54
9	*Malopterurus electricus* GMEL	Domba	205	3,58
10	*Clarias lazera* CUV. *et* VAL.	Ngalu	199	3,47
11	*Mormyrops deliciosus* LEACH	Mbolo	189	3,30
12	*Auchenoglanis occidentalis* CUV. et VAL.	Bomela	178	3,11
13	*Auchenoglanis occidentalis* CUV. et VAL.	Gogo	165	2,88
14	*Citharinus gibbosus* BLGR.	Buguru	162	2,83
15	Autres espèces	—	757	13,21
			5.722	100 %

(1) Depuis, la présence des espèces ci-après a été encore reconnue :
— *Hydrocyon goliath* BLGR.
— *Distichodus lusoso* SCHILTH.
— *Citharinus congicus* BLGR.
— *Synodontis longirostris* BLGR.
— *Clarias lazera* CUV. et VAL.

Plantes aquatiques submergées

Fig. 28 — Utricularia thonningii SCHUM.
(Lentibulariaceae)
Riv. Bolembe, Isangi
27.3.56

Fig. 28A — *Plante submergée* (*Cf.* Eichhornia natans SOLMS).
Étang Belgika à Bengamisa (Territoire de Banalia)
2.3.56

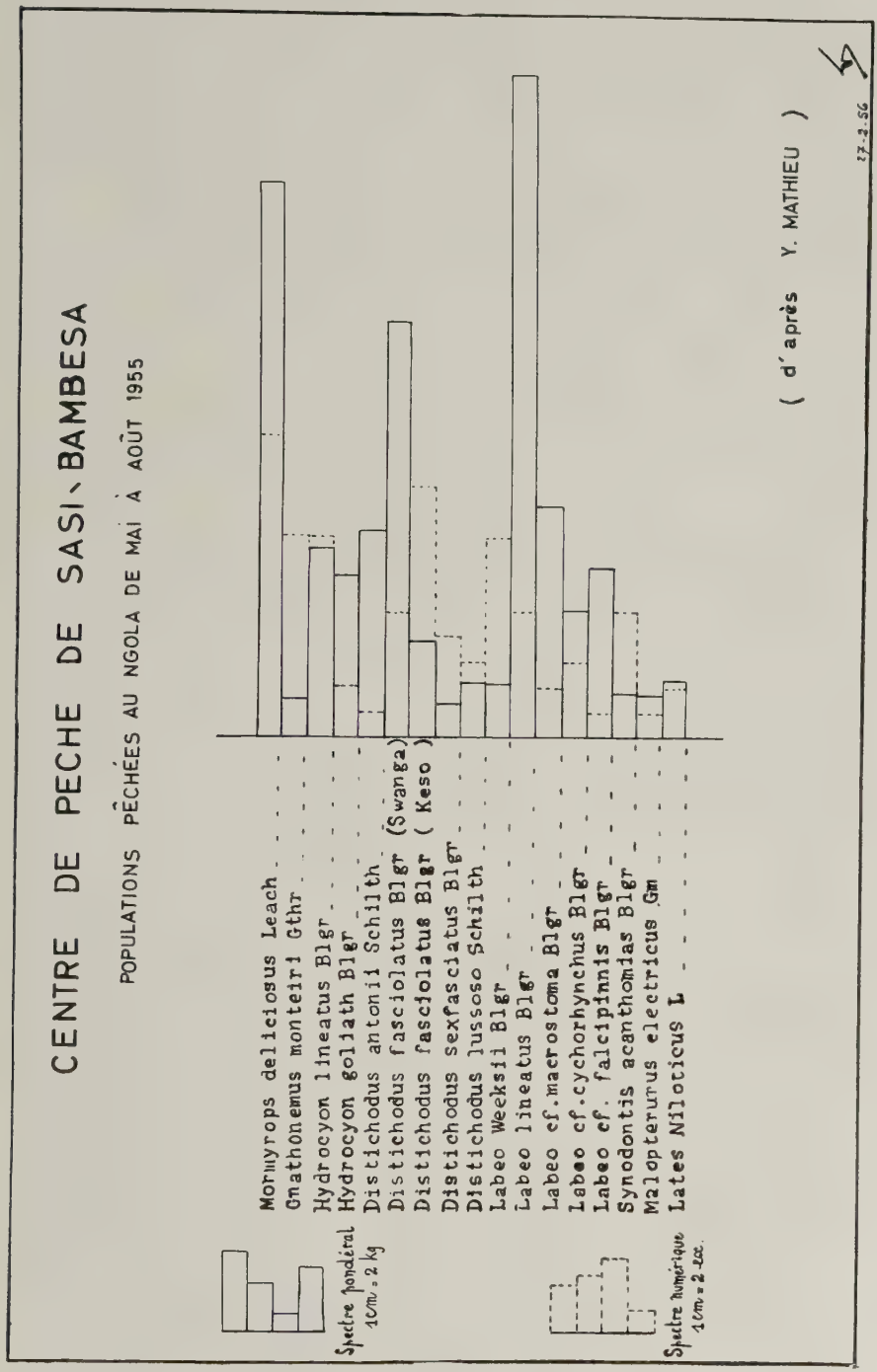

CENTRE DE PECHE DE SASI-BAMBESA
POPULATIONS PÊCHÉES AU NGOLA DE MAI À AOÛT 1955
Mormyrops deliciosus Leach
Gnathonemus monteiri Gthr
Hydrocyon lineatus Blgr
Hydrocyon goliath Blgr
Distichodus antonii Schilth
Distichodus fasciolatus Blgr (Swanga)
Distichodus fasciolatus Blgr (Keso)
Distichodus sexfasciatus Blgr
Distichodus lussoso Schilth
Labeo Weeksii Blgr
Labeo lineatus Blgr
Labeo cf. macrostoma Blgr
Labeo cf. cychorhynchus Blgr
Labeo cf. falcipinnis Blgr
Synodontis acanthomias Blgr
Malopterurus electricus Gm
Lates Niloticus L
Spectre pondéral 1cm. = 2 kg
Spectre numérique 1cm. = 2 exx.
(d'après Y. MATHIEU)
17-2-56

Fig. 29

Pour les Ngola seuls, de mai à août 1955, Y. MATHIEU, Assistant à la Station de l'INÉAC de Bambesa, a déterminé les spectres de population repris ci-contre (fig. 29), mettant en évidence la dominance pondérale de *Labeo lineatus* BLGR. et la dominance numérique de *Mormyrops deliciosus* LEACH.

L'étude biologique des espèces le plus fréquemment pêchées devrait se faire par priorité.

Sur le fleuve à Stanleyville, le Dr Max POLL (1) relève, parmi les « gros poissons », 17 espèces capturées dans les rapides des pêcheries Wagenia, bien connues des touristes.

Il précise que si les prises sont variées, elles ne sont cependant pas abondantes :

Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Moboko	*Mormyrus proboscirostris*
Okowe	*Gnathonemus greschoffi*
Manda	*Hydrocyon lineatus*
Tshetutu	*Alestes liebrechtsii*
Tshebea	*Alestes imberi*
Tshetombe	*Bryconaethiops macrops*
Mukusukusu	*Distichodus maculatus*
Mukasa	*Distichodus fasciolatus*
Oboku	*Citharinus gibbosus*
Nsea	*Labeo lineatus*
Likole	*Schilbe mystus*
Tshemasa	*Labeo velifer*
Kalibi ou Lupendakula (Sole du Sankuru)	*Eutropius grenfelli*
Mgengele	*Chrysichthys cranchii*
Tshebwabuna	*Auchenoglanis occidentalis*
Kisangula (Capitaine)	*Lates niloticus*
Tshetete	*Tilapia melanopleura*
Tshepusi	*Haplochromis* sp.
Nsokwe	*Tylochromis lateralis*
Mukumba	*Mastacembelus congicus*

Quel que soit l'état d'avancement des connaissances limnologiques actuelles sur les cours d'eau, ceux-ci paraissent biologiquement pauvres, surtout en région forestière. L'eau est peu tamponnée et pauvre en sels. Les fonds sableux instables ne sont pas colonisables. La végétation aquatique submergée est quasi absente. La faune est pauvre.

En saison sèche, les marais déversent dans les rivières des tanins abondants, d'où pollution organique : l'eau des petits cours d'eau forestiers acquiert alors une coloration brun-rouge caractéristique, tout en restant parfaitement translucide.

En période de pluies, l'abondance du limon en suspension est telle qu'elle provoque une pollution mécanique, ensevelissant les plantes aquatiques éventuelles et arrêtant la pénétration de la lumière.

La population ichthyologique qui se développe dans les rivières est en équilibre avec son milieu. Celui-ci est pauvre et relativement

(1) Le tableau donné ici est extrait du Bulletin « Congo-Tervueren », nº 2 (avril 1955)

peu exploité; un enrichissement par déversement d'alevins serait sans effet, sans amélioration simultanée de ce milieu (1).

La production des millions d'alevins nécessaires postulerait l'existence de centres d'alevinage très coûteux; d'ailleurs, jusqu'à présent, seule la reproduction du *Tilapia* a été obtenue systématiquement en étang.

Il serait de toute façon plus rentable que les alevins obtenus soient déversés en étangs intensivement nourris et fumés.

Le seul but à poursuivre est l'amélioration de la pêche coutumière et la protection des frayères naturelles des espèces économiquement intéressantes.

CHAPITRE II

Programme

§ 1. Pêche

1) Le lac Albert

a) *Situation*

Tandis qu'en matière de pisciculture ou de pêche en rivière, la réalisation de tout programme visant à augmenter la production se heurte à l'inertie des autochtones — ceux-ci sont heureux en produisant peu et en consommant peu — la pêche au lac Albert est avant tout aux mains d'entreprises industrielles européennes, dont le but est de toujours produire davantage.

La Mission hydrobiologique des lacs Kivu, Édouard et Albert (1953-1954) (2) ayant constaté que sans entamer le capital ichthyologique, le tonnage pêché annuellement au lac Albert pouvait être porté à 10.000 tonnes, des dispositions furent prises dès 1954 en vue de permettre à la production de s'élever davantage. Elles consistèrent notamment à :

1°) augmenter la partie exploitée du lac en pêchant plus au large et en profondeur, ainsi qu'en ouvrant à la pêche les réserves empiriques existant jusqu'alors;
2°) encourager l'emploi de fil plus pêchant et de plus longue durée (nylon traité, antiseptique et imputrescible) et l'amélioration du montage des filets (flotteurs en matières plastiques);
3°) augmenter le nombre des pêcheurs en accordant à terre de nouvelles concessions pour l'installation de pêcheries;
4°) ramener au lac et à la pêche les populations qui avaient été retirées jadis de la plaine où régnait la maladie du sommeil.

L'application de ces mesures a donné d'excellents résultats. La production est passée de 5.115 tonnes en 1953 à 6.900 tonnes en

(1) La mission hydrobiologique française du Niger arrive à des conclusions voisines sur la pauvreté des eaux de ce fleuve. Néanmoins, avec une production de 25 kg/ha/année, il y a encore « overstocking » d'*Alestes* (cf. « Bois et Forêts des tropiques », chronique piscicole, n° 44, 1955).

(2) Mission « KEA » dirigée par A. Capart, de l'I.R.Sc.N.B

1954; on estime qu'elle atteindra 9.600 tonnes en 1955 et près de 10.000 tonnes en 1956 (production exprimée en équivalent-frais).

Dès lors, le programme du lac Albert consistera à maintenir la production aussi près que possible de ce plafond de 10.000 tonnes/année et à protéger concomitamment le capital ichthyologique par des mesures appropriées faisant l'objet d'une législation rationnelle, basée sur les conclusions des études limnologiques entreprises au lac.

b) *Législation*

Cette législation, qui est en préparation, doit d'abord permettre de déterminer exactement la production totale du lac. Elle prévoit donc des déclarations régulières à faire par les pêcheurs et renseignant mensuellement, pour chacune des principales espèces, le nombre et le poids des prises journalières, avec indication des engins utilisés et des lieux de pêche fréquentés.

Les autorités compétentes en déduiront une foule d'indications statistiques et biologiques révélant en définitive *comment pêcher le maximum de poisson avec le minimum de risques*. Ainsi, de l'examen des quelques statistiques disponibles actuellement, complétées par des pêches expérimentales, la Mission KEA déduit la nécessité de remplacer les filets dormants à mailles de 6 cm de côté par des filets à mailles de 8 cm au moins, car les premiers prennent, en même temps que des Tilapia, beaucoup trop de jeunes poissons appartenant aux espèces de grande taille.

Il en est de même des sennes à petites mailles et des lignes garnies d'hameçons trop petits.

Au nord de *Kasenyi*, les filets « à sardines » à mailles de 3,5 à 4 cm de côté, doivent encore être admis, car ils capturent presque uniquement des *Alestes* et des *Hydrocyon* adultes.

Si l'usage de la senne traînante est à décourager, son remplacement par la senne tournante (ring net) est à recommander pour les eaux ayant au moins quinze mètres de profondeur.

Enfin, la nouvelle législation ne retient pas le principe des grandes réserves totales, car la prolifération de la blanchaille y favorise finalement la concentration des voraces. Aussi, toujours conformément aux conclusions de la Mission KEA citée plus haut, il faut préférer une réserve partielle au sud de *Kasenyi*, dans laquelle la pose de dormants simples à mailles d'au moins 8 cm de côté soit autorisée. Quant à l'usage de la senne traînante destructrice des biotopes du fond, il doit être absolument interdit dans la réserve partielle.

c) *Permis de pêche*

L'établissement d'un permis de pêche conditionnel est le meilleur moyen d'exercer simultanément un contrôle sur le nombre de pêche-

Fig. 30 (en haut) — *Ensemble de pirogues Lokele à Stanleyville. Elles servent d'habitation à leurs occupants 15.3.56*

Fig. 31 (en bas) — *Canot ugandais à Mahagi-Port, ayant traversé le lac avec une pleine charge de poisson séché. A gauche, la pirogue classique utilisée chez nous 19-8-52*

Fig. 32 — *Port de pêche de Katwe (Uganda). La pêche terminée, une voile est hissée sur les canots afin de hâter l'arrivée du poisson frais au marché 8.6.55*

Canots indigènes

Fig. 33 — *Canot ugandais, début de construction (Katwe, Uganda) 8.6.55*

Fig. 34 — *Idem, détails du fond et des arcs-boutants (Katwe, Uganda) 8.6.55*

Fig. 35 — *Idem, détail de la proue. On remarquera la quille s'avançant sous forme de patin pour faciliter l'échouage (Port-Bell, Uganda) 6.11.52*

Canots indigènes

Fig. 36 — *Canot construit à la pêcherie* BLEUZÉ *par M.* LE GRELLE *(Territoire de Djugu) 1.7.55*

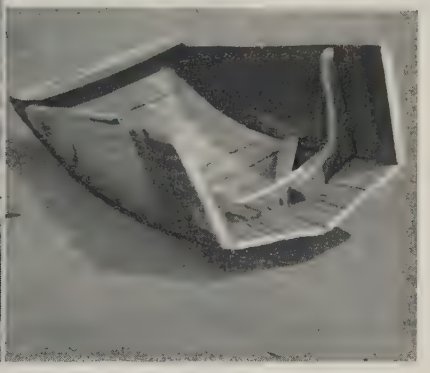


Fig. 37 — *Idem, détail du montage de l'avant 4.7.55*

Fig. 38 — *Radeaux en demi-fûts sur l'étang de M.* CONSTANTINOU *(Territoire de Wamba) 12.12.53*

Canots indigènes

Fig. 39 — *Pirogue en bois moulé plastifié (chantier naval Transkivu, Kisenyi, Kivu) 7.1.56*

Fig. 40 — *La même, équipée pour la voile, se révèle particulièrement maniable 9.1.56*

ries, la personnalité morale des pêcheurs, l'intensité de la pêche, la qualité du produit et la rationalisation des installations.

Le programme prévoit son instauration dans le courant de 1956, mais il sera donné un répit d'un an aux pêcheries industrielles pour s'adapter à la nouvelle législation, dont le respect constituera précisément une des conditions d'octroi du permis.

d) *Centre pilote de pêche*

Le programme prévoit aussi en 1956 la création d'un Centre de démonstration pour la pêche, destiné surtout aux Congolais, comportant une école de pêche et un atelier permettant la construction de pirogues améliorées.

L'extension de la pêche indigène ne pourra se faire en effet que lorsque les pêcheurs posséderont des embarcations convenables, particulièrement sur les lacs, qui deviennent fort dangereux par grands vents.

La pirogue creusée dans un tronc d'arbre doit faire place à une embarcation de même type de façon à ne pas dérouter l'autochtone — mais conçue selon des procédés modernes; elle doit être à la fois légère, bon marché, solide et durable.

Les canots utilisés en Uganda sur les lacs Victoria, Albert, George et Édouard constituent déjà une nette amélioration. Bien que lourds, ils se manient aisément à la perche, à la pagaie et même à la voile (fig. 31 à 35) et tiennent fort bien par gros temps. Mais leur assemblage, réalisé à l'aide de planches courbées à froid et *cousues*, n'est pas à la portée du premier venu.

La meilleure solution a été apportée, à mon avis, par le chantier Transkivu (M. Vanooteghem) à Kisenyi, qui réalise, sur le modèle des canoës des Grands Lacs américains, des pirogues en contreplaqué marin, moulé et plastifié (fig. 39).

Extrêmement légères (45 kg), ces embarcations effilées, de 5 m de long, sont stables et se lèvent fort bien à la vague, même à pleine charge (500 kg).

Équipées d'une voile arabe et de dérives hollandaises, la moindre brise les emporte rapidement, aussi bien au plus près que par vent arrière (fig. 40).

Le « Centre pilote » permettra encore de réaliser en toute indépendance des pêches expérimentales et d'étudier par la pratique l'amélioration des engins de pêche ainsi que le traitement des produits.

e) *Service de Police et Propagande de la Pêche*

Le programme de ce service, installé à Kasenyi, comporte essentiellement les tâches suivantes :

1°) Police de la pêche : application de la réglementation en vigueur et, au moment voulu, quand son développement sera suffisant, proposition de sa coordination avec la législation appliquée dans les eaux ugandaises du lac Albert.

2°) Organisation et amélioration de la pêche chez les pêcheurs, tant industriels que coutumiers, européens qu'indigènes (méthodes de pêche, engins, qualité des produits, prix de revient, débouchés).
3°) Établissement et étude des statistiques de pêche (production, rendements, répartition par espèces, par tailles, par maturités sexuelles, par régimes alimentaires, etc.).
4°) Étude de la protection du poisson (frayères à protéger ou à améliorer, migration de reproduction, protection des poissons adultes, aménagement des frayères artificielles, etc.).
5°) Mise à jour de l'inventaire des pêcheurs et du matériel.

2) **Les cours d'eau**

On évalue à 25.000 km² la surface d'eau libre de la Province Orientale (le lac Albert couvre 5.600 km² dont ± 2.700 au Congo belge).

La plus grande partie de cette immense surface est donc constituée par le réseau fluvial, c'est dire combien la pêche pourrait y prendre de l'importance, même si les eaux sont relativement pauvres (1).

Tous les éléments apparemment nécessaires pour assurer une production de protéines y sont présents : le pêcheur, l'eau et le poisson. Mais il faut organiser cette pêche et surtout veiller à ce que les pêcheurs restent attachés à leur activité traditionnelle, où ils ont acquis une connaissance non écrite incomparable du poisson et de son milieu.

A raison de 10 kg/ha/année, la production des cours d'eau dépasserait les 20.000 tonnes, soit le double de la production du lac Albert. Cependant, la faible densité du peuplement ichthyologique, le fait que la pêche est nettement saisonnière et le caractère indépendant des populations de pêcheurs rendront cet objectif difficile à atteindre.

La Bima, le Bomokandi, le Congo et le Lualaba, la Nepoko, la Ruiki, l'Uele et bien d'autres cours d'eau mériteraient probablement de retenir notre attention.

Jusqu'à présent, une seule étude a été entreprise, mais elle se fait en profondeur, aussi bien au point de vue technique que social et politique, avec la collaboration de l'INÉAC (section hydrobiologique) chez les pêcheurs Bakango établis sur l'Uele au nord de Bambesa).

Cette étude comporte :

a — L'étude politique partielle des familles du clan Bakpolo en chefferie Mange;
b — L'étude descriptive des modes de pêche et engins;
c — L'étude systématique des poissons pêchés et l'établissement de collections;

(1) Voir chap. I, § 6, 4

Fig. 41

Fig. 42

Fig. 43

Fig. 41 — *Un groupe de frayères au Centre d'alevinage de la Gene-Gene (Territoire de Stanleyville) 7.7.52*

Fig. 42 — *Centre d'alevinage de la Gene-Gene : matériel de triage et de transport. 11.4.56*

Fig. 43 — *Centre d'alevinage de l'INEAC à Yaekama-Yangambi : construction du canal d'amenée (Territoire d'Isangi) 17.11.53*

Centres d'alevinage

Fig. 44 — *Vue panoramique des étangs d'étude au Centre de Yaekama-Yangambi (INEAC). A gauche, le canal de 3 km amenant l'eau de la Lilanda ; sa pente est de 1,7 dixième de mm au mètre 17.11.1955*

d — L'établissement de statistiques de pêche détaillées (par espèce de poisson, par engin de pêche, par pêcheur);
e — L'établissement d'une échelle d'étiage avec relevés journaliers;
f — L'étude de l'amélioration des engins;
g — La pêche à l'aide de nasses en treillis;
h — La consolidation expérimentale des pêcheries fixes (N'gola);
i — L'étude de la reproduction des poissons et de leur maturité sexuelle;
j — L'étude et la protection des frayères et des poissons matures;
k — La cartographie de l'Uele;
l — L'établissement d'un fonds de roulement pour achat d'un matériel de pêche;
m — L'organisation du marché du poisson, d'abord sans contrôle des prix;
n — L'étude des coutumes liées à la pêche.

Un programme semblable est en voie de réalisation sur l'Uele à Niangara (Wede), ainsi qu'à Poko sur le Bomokandi.

Le but poursuivi ainsi est d'apprécier l'intérêt qu'il y aurait à organiser et à améliorer la pêche, d'abord à des endroits choisis, ensuite à tous les biefs présentant des conditions analogues.

Un essai d'enrichissement de rivière (la Bua à Kuleponge — Bambesa) est au programme. Les alevins de *Tilapia* y seront déversés automatiquement à partir de la pisciculture de la Malengoya, petit affluent de la Bua. Il faut noter spécialement que :

1) La capacité biogénique de la Bua a été améliorée par abattage de la forêt qui l'entoure;
2) La Bua sèche complètement et tous les poissons sont pratiquement pêchés en fin de saison sèche;
3) Il existe du *Tilapia* dans sa population naturelle *(T. chrystii)*.

§ 2. **Pisciculture**

1) **Centres d'Alevinage**

a) *Situation*

Le programme piscicole de 1950 prévoyait la construction de trois Centres d'alevinage principaux (C.A.P.), à réaliser dans chacun des Districts.

Ces Centres, actuellement en fonctionnement, sont situés à Yaekama-Yangambi (INÉAC), Bambesa (INÉAC) et Petro-Djugu (Colonie). Les Centres de Yangambi et de Bambesa, possédant le personnel spécialisé nécessaire, exécutent, outre la distribution d'alevins, des recherches limnologiques.

L'action des C.A.P. est épaulée par deux Centres d'alevinage de moindre importance, situés sur la Gene-Gene (Stanleyville) ainsi qu'à Guseo (Niangara).

De plus, le programme actuel envisage localement la création d'étangs d'alevinage servant, dans les chefferies les plus éloignées,

à la multiplication des souches reçues des Centres d'alevinage (Niokolo, Paulis, Wamba, Aru, etc.).

b) *Rôles*

Les rôles d'un Centre d'alevinage sont définis comme suit :

— assurer une fourniture régulière et suffisante d'alevins de bonne souche;
— être un centre de démonstration de production;
— être un centre de formation (stages des moniteurs);
— être une source de renseignements d'ordre pratique.

La gestion du Centre doit de préférence être confiée à un agent spécialiste en pisciculture, qui doit, en plus de ce travail :

— développer une propagande active dans un rayon aussi étendu que possible autour du C.A.P.;
— maintenir le contact entre tous les agents vivant en milieu indigène et se livrant à la propagande piscicole;
— assurer la formation post-scolaire des moniteurs piscicoles.

2) **Pisciculture en milieu indigène**

a) *Situation et politique à suivre*

Jusque fin 1954, la propagande piscicole était menée uniformément dans toute la Province. L'examen des conditions de vie sociales et économiques des populations autochtones a montré cependant qu'il existait des régions où priorité devait être donnée à une propagande piscicole plus intensive.

D'autre part, la limitation des moyens disponibles (personnel, crédits, équipement et matériel) justifie cette concentration, afin que soit évité tout éparpillement des efforts et les difficultés de surveillance.

De plus, il est illusoire — à quelques exceptions près — de s'attendre à une activité piscicole de qualité suffisante de la part d'un personnel non spécialisé : un étang mal conçu et mal exploité dessert plutôt la cause piscicole qu'il ne la sert.

On choisit donc un nombre limité de zones d'action massive en vue d'y concentrer le personnel spécialisé ayant à sa disposition la majorité des crédits.

Néanmoins, ailleurs, la propagande piscicole est poursuivie à l'aide du personnel local. Cette propagande a surtout pour objet l'entretien et l'exploitation (notamment par la pêche) des étangs existant dans l'ensemble de la Province.

Il importe en effet que ces étangs, une fois achevés, soient réellement exploités et qu'ils remplissent effectivement leur rôle d'étangs de démonstration auprès des populations.

Le but à atteindre est d'intéresser l'autochtone lui-même à son étang. Pour ce faire, il faut éviter qu'il ne considère les viviers comme « affaires de blancs ».

Il est vraisemblable que l'indigène adopte cette position lorsque les étangs ont été entièrement construits par nous.

Il est possible de corriger cette situation ou d'éviter son renouvellement en procédant de la façon suivante :

a) Attribuer les étangs existants aux clans, familles ou mieux aux individus auxquels ils reviennent, compte tenu des droits coutumiers existant à l'endroit où ils ont été construits. En bref, il faut donc fixer le « statut social » des étangs qu'il sera d'ailleurs nécessaire d'entériner lors des conseils de notables ou de villages.

b) Exploiter éventuellement les étangs en régie (C.A.C., C.E.C.); mais il est indispensable de disposer sur place de nourriture ou d'engrais abondants et bon marché. Il faut également que les pièces d'eau aient été bien conçues, de manière à pouvoir être exploitées rationnellement.

c) Ne construire désormais que des étangs à la portée des intéressés [1] et *avec la collaboration bénévole* de ceux-ci, de manière qu'ils se sentent liés à l'étang, qu'ils ont construit au moins en partie de leurs mains, *et qui deviendra le leur*.

L'idéal est de réaliser des *étangs individuels*. Ils ne faut pas croire qu'un tel étang soit incompatible avec la mentalité d'une société clanique. Dans un clan de cultivateurs, chacun peut posséder *son* champ, *son* palmier, *son* bananier. Dans un clan de pêcheurs, l'un a *sa* pirogue, l'autre *son* filet.

Il ne s'agit pourtant pas d'une propriété individuelle indépendante, mais d'un droit d'usage et d'un devoir d'entretien vis-à-vis du clan, qu'un individu a acquis en plantant cet arbre, en fabriquant lui-même cette pirogue ou ce filet.

Ainsi, au sein du clan, il faut que chacun creuse lui-même l'étang dont il sera le bénéficiaire, sous réserve, peut-être, d'un certain partage coutumier de la récolte.

En pratique, le mieux semble être que l'agent piscicole — dès le moment où l'aménagement commence — s'entoure des pisciculteurs volontaires, et aménage l'ensemble de la vallée, avec eux, en même temps qu'avec la brigade piscicole salariée.

Somme toute, le travail de cette dernière serait une forme de subside que la Colonie accorde aux pisciculteurs indigènes.

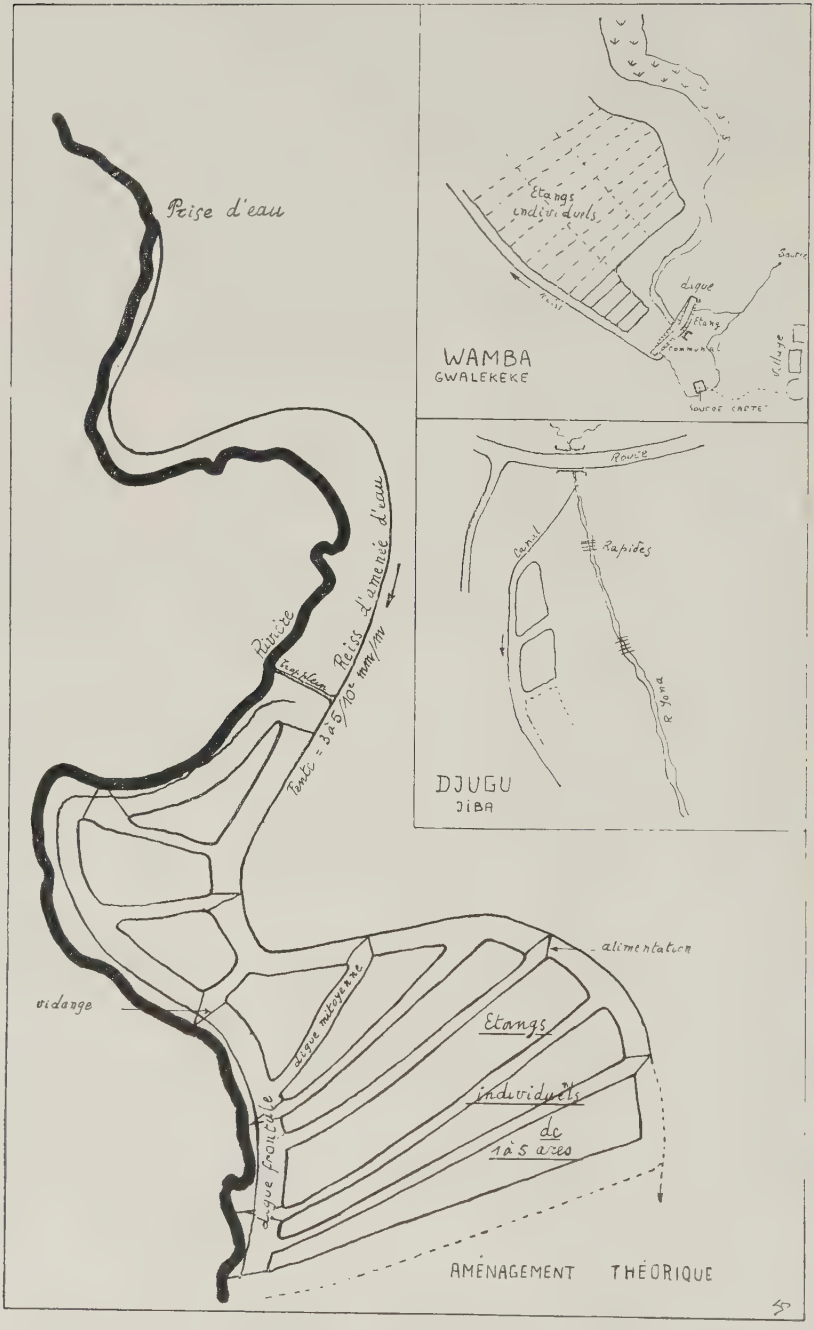
Surtout, l'agent piscicole ne doit pas être exigeant quant au travail des volontaires. Des pièces d'eau de deux ares [2] peuvent suffire. Si elles s'avèrent insuffisantes, d'autres seront construites les années suivantes.

De toutes façons, elles marqueront déjà une amélioration de la situation alimentaire.

---

[1] Petits étangs simples et rustiques, vidange en bambous perforés, profondeur de 0,60 à 0,80 m, étangs allongés et étroits de façon à n'exiger, dans le sens de la largeur, qu'un faible transport de terre permettant d'éviter l'emploi de brouettes, etc.

[2] Les essais réalisés au C.A.P. de Bambesa ont montré qu'*en 6 mois*, des étangs de 2 ares pouvaient donner de 6 kg (témoin non nourri) à 60 kg de *Tilapia* (tourteau de coton + farine de manioc).



AMÉNAGEMENT PISCICOLE D'UNE VALLÉE EN DÉRIVATION

Fig. 45

b) *Zones d'action*

District du Kibali-Ituri

D'après les conclusions de la Commission chargée de l'étude économique du Kibali-Ituri, il reste beaucoup à faire pour exploiter rationnellement le cheptel.

Rien que l'arrêt, par un abattage suffisant, de l'accroissement intempestif actuel des troupeaux, permettrait de doubler la consommation.

Ces données nouvelles changent l'aspect des problèmes que posait le ravitaillement du Haut-Ituri en protéines animales.

Ainsi, les produits de l'élevage et le poisson du lac — dont il faut pousser la consommation sur place — finiront-ils par donner aux autochtones une ration sans doute satisfaisante; dès lors, la création de nombreux étangs de pisciculture perd de son actualité dans le Haut-Ituri.

Cependant, à Mahagi, chez les Jupaliri, l'intégration de la pisciculture dans l'agriculture par le système des jachères inondées est à poursuivre avec le personnel local, d'autant plus que cette région surpeuplée (156 hab./km²), où la population s'accroît encore, offre actuellement peu de ressources à ses habitants. En région d'Oria, où les ressources des indigènes ne sont pas meilleures, la pisciculture est également tout indiquée.

Au nord-ouest de Wamba (chefferie Malika-Toliko), la concentration de populations sans ressources suffisantes milite en faveur d'une propagande piscicole intensive et l'action piscicole y conservera toute son importance, cette région se trouvant en dehors des zones d'élevage.

District de l'Uele

Dans l'Uele, une situation semblable à celle de Wamba existe autour de Paulis, où se pressent deux mille indigènes sans espace suffisant pour s'adonner à une agriculture rémunératrice.

Or, la pisciculture doit pouvoir donner à chacun, sur un espace relativement restreint, du poisson frais en quantité suffisante.

Dans le reste du District, une propagande intensive est menée le long de l'axe de fort peuplement du troisième parallèle (cf. ch. I, § 1), principalement à Bambesa, Aketi et Niangara.

c) *Construction à exécuter*

Les travaux à entreprendre sont de deux sortes :

1) L'aménagement de vallées pour une pisciculture indigène en dérivation (voir fig. 45);
2) L'établissement de complexes d'alevinage (voir fig. 46) destinés à multiplier, dans les chefferies les plus éloignées, les souches reçues des Centres d'alevinage.

L'aménagement de ces vallées par la Colonie est partiel, l'achèvement de la mise en valeur de la vallée se faisant par les Congolais intéressés. Le travail de la Colonie se limite en principe à l'établissement du reiss, le creusement d'un ou deux étangs types, et au

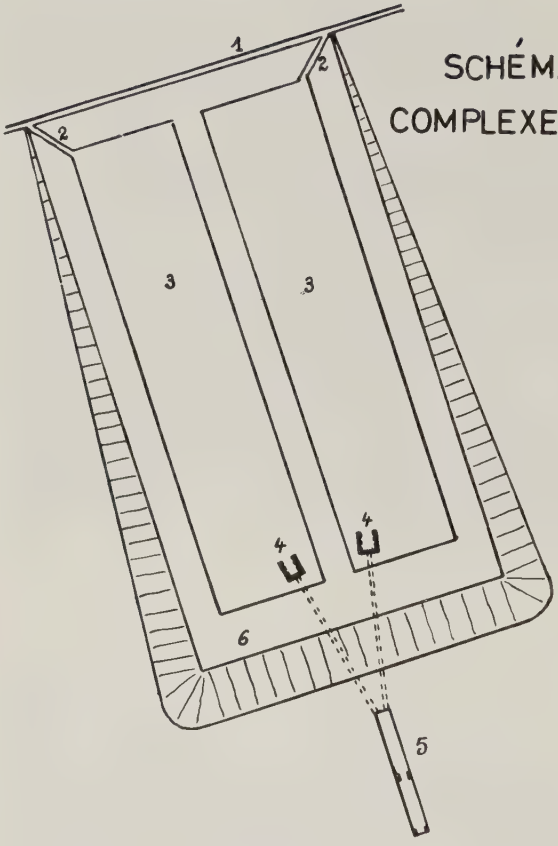
Aménagements de vallées

Fig. 45A — *Aménagemment réalisé par les élèves de l'Ecole agricole professionnelle de Bafwasende. 29.7.56*

Fig. 45B — *Aménagement indigène de Bagatsha. (Territoire de Wamba) 28.7.56*

Complexe d'alevinage

Fig. 45 C et D — *Vue de la Pisciculture de Bakumbese à Wamba, dont les deux premiers étangs (à l'avant-plan) servent de complexe d'alevinage. 28.7.56*



1.Canal d'alimentation.
2.Alimentation (munie de treillis moustiquaire).
3.Etang jumelé de 5 ares servant de frayères à plusieurs couples.Chaque étang peut recevoir une dizaine de couples.Les alevins sont régulièrement pêchés au carrelet moustiquaire.
4.Moine.
5.Pêcherie.
6.Digue.

Il n'y a qu'une pêcherie pour les deux étangs.Lors de la vidange de l'un, de l'eau propre peut ainsi arriver de l'autre dans la pêcherie.

Fig. 46

piquetage du restant de la vallée. Les étangs d'alevinage seront, chaque fois que possible, inclus dans l'aménagement de vallées exposé ci-dessus, les deux premiers étangs de la dérivation, parfaitement aménagés, pouvant convenir à cet usage.

Enfin — remarque importante — il est nécessaire d'équiper les étangs isolés d'un vivier de stockage permettant de conserver, après la vidange, les alevins destinés à son réempoissonnement.

Chaque fois que possible, il faut préférer les petits étangs individuels, car ceci permet d'attacher chaque étang à son propriétaire. Il ne faut pas oublier non plus qu'à superficie égale, un petit étang produit plus qu'un grand et est bien plus maniable.

Cependant, il va de soi que ces instructions peuvent être interprétées :

a) En cas d'organisation coutumière nettement collective, des groupements collectifs de petits étangs peuvent être construits de manière à arriver petit à petit à des étangs individuels;

b) Dans les vallées étroites dépourvues de fond plat, la dérivation peut être remplacée par un chapelet de barrages, à condition toutefois d'être en tête de source, de manière à éviter les coups d'eau, et d'équiper les digues d'un système d'écoulement rationnel (moine, digue percée maçonnée, déversoir en matériaux durables).

Il faudra craindre un éparpillement excessif des petits étangs et s'assurer des possibilités de surveillance (voies d'accès), car des étangs de 1 à 5 ares, en milieu indigène, sont sujets à rétrograder rapidement par manque d'entretien, surtout si l'on considère leur aménagement rustique et leur faible profondeur.

CHAPITRE III

Etudes et réalisations

§ 1. Au lac Albert

1) Production

a) *Situation*

Le lac Albert est le seul endroit de la Province Orientale où se pratique la pêche industrielle. La production et l'importance des effectifs de pêche européens n'ont cessé d'augmenter depuis 1920 :

Année	Nombre de pêcheries	M.O.I. employée	Production		Production totale exprimée en équivalent frais
			Poisson salé-séché	Poisson frais	
1920 (1)	1	—	—	—	432 t
1938	6	860	900 t	—	2.160 t
1940 (2)	8	—	—	—	2.620 t
1950	—	—	748 t	—	1.794 t
1951	13	—	1.047 t	—	2.500 t
1952	—	—	1.350 t	—	3.240 t
1953	—	—	1.705 t	—	4.092 t
1954	14	—	2.528 t	—	6.067 t
1955	15	1.725	2.400 t	984 t	6.744 t

(1) D'après Th. Meesen, XVI

(2) D'après une note de E.M. Beckman, Ingénieur agronome (1940)

Fig. 47

Fig. 48

Fig. 49
Contrôle de la pêche : pesage et mensuration des poissons (Territoire de Djugu), Pêcherie BLEUZE
1.7.55

Fig. 47 — *Scène de pêche à la senne chez* POLE-POLE *(Territoire de Djugu) 10.8.52*

Fig. 48 — *Barque de pêche réalisée par MM.* MARANGOS *Frères pour la pêcherie* BLEUZE. *Longueur hors tout : 13,50 m ; hauteur totale de la coque : 2,60 m ; largeur au maître couple : 4,50 m. (Territoire de Djugu) 1.7.55*

L'emploi généralisé du nylon et la mise au point de la pêche en eau profonde sont les causes principales de la forte augmentation de production réalisée depuis 1954. Il reste cependant beaucoup à faire pour mieux équiper les pêcheries, améliorer la qualité du poisson, abaisser les prix (1).

Une seule pêcherie indigène travaille plus ou moins à l'européenne : il s'agit de la pêcherie de Pole-Pole à Kahwa, qui débuta en 1930 avec 100 travailleurs et 25 enfants. Elle produisait à ce moment de 2.000 à 3.700 kg de poisson sec par mois (2). Pour le reste, la pêche indigène est encore peu développée. On peut estimer à 1.300 tonnes le poisson frais qu'elle produit annuellement.

Les Bahema des chefferies riveraines du lac dans les Territoires de Bunia et de Djugu ainsi que les indigènes des chefferies Mokambo, Wagongo et Anghal du Territoire de Mahagi se contentent de pêcher pour leur besoin et le troc local.

Mais un parcellement de 30 pêcheurs autochtones à tendance industrielle a été créé à Kasenyi en 1954. Un autre vient de l'être à Nyamavi (Semliki); il comporte 20 parcelles de pêche de 50 ares. Ces parcellements doivent former en quelque sorte un village modèle de pêcheurs professionnels, avec débarcadère, aire de séchage, marché, puits, magasins, dispensaire, etc.

Avant 1954, la totalité du poisson pêché industriellement était salée et séchée. La plaine du lac, avec son climat aride, se prête d'ailleurs bien à cette opération. L'intérêt du froid industriel s'impose à partir de 1955, année où la production de poisson glacé ou congelé passe à 984 tonnes. Les 3 frigos de Kasenyi, aux pêcheries DÉSIRANT, DELIVASSILIS et SOURELIS, expédient le poisson glacé ou congelé principalement à Stanleyville, où il est offert au détail à un prix variant de 25 à 50 francs le kg.

L'usage du froid représente un net progrès sur le salage, car, comme on le sait, le salage de chaque kilogramme de poisson frais amène la perte de plus ou moins 220 calories (3).

b) *Détermination du coefficient de salage-séchage*

On a l'habitude de considérer qu'il faut 3 kg de poisson frais pour préparer 1 kg de poisson salé-séché : le coefficient de séchage est dans ce cas égal à 3 .

Il est cependant important de déterminer ce facteur de conversion le plus exactement possible, parce que les pêcheries comptabilisent leur vente en poids sec.

(1) Le poisson salé-séché se vendait en 1954 de 13 à 18 fr le kg en détail à Kasenyi et jusque 45 fr dans l'intérieur. Actuellement, un arrêté fixe les prix de vente maxima au détail entre 20 et 29 fr le kg dans l'ensemble de la Province.

(2) D'après une note de E.M. BECKMAN, Ingénieur agronome (1940)

(3) 1 kilogramme de poisson frais fournit en chiffres ronds 800 calories nettes, et un kilogramme de poisson fumé ou salé-séché en fournit 1700. S'il faut 2,4 kg de poisson frais pour préparer 1 kilogramme de poisson salé-séché, le salage de chaque kilogramme de poisson fait perdre (800 × 2,4) — 1.700 = 220 calories. Mais avec un coefficient de séchage de 3, la perte atteint 700 calories au kilogramme.

Fig. 50 — *Débarquement des filets dormants et démaillage du poisson (Territoire de Djugu) 22.6.55*

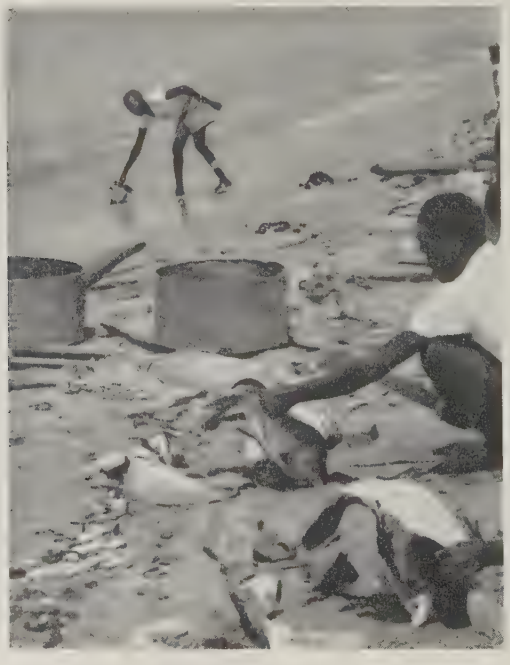


Fig. 51

Tranchage et lavage du poisson (Territoire de Djugu) 22.6.55

Ces photos montrent à suffisance combien certaines pêcheries européennes sont encore mal équipées. La nouvelle législation prévoit une aire de tranchage cimentée obligatoire, couverte et alimentée en eau courante (cf. ch. II, § 1, 1, c).

Des pesées sur place, de Kasenyi à Mahagi-Port, ont permis de constater qu'en fait ces coefficients variaient considérablement :

Poisson	Sel	Salage	Coefficient trouvé
Capitaine < 50 cm (1)	gros sel d'Aden concassé sur place	en bac	1,70
Sardines	idem	en bac	2,00
Sardines	idem	en bac	2,03
Sardines	idem	en bac	2,23
Hydrocyon	idem	en bac	2,30
Capitaines < 50 cm (1)	sel d'Aden acheté finement moulu	sur aire bétonnée	2,30
Sardines	gros sel d'Aden concassé sur place	en bac	2,50
Mélange sardines, *Tilapia* et Capitaines < 50 cm (1)	sel gemme fin	en bac	2,90
Gros poissons étêtés et écourtés si > 5 kg	gros sel d'Aden concassé sur place	en bac	3,40

On a adopté dans cette étude la moyenne des coefficients trouvés, soit 2,4.

c) *Méthodes utilisées pour estimer la production*

Il est impossible de déterminer exactement la production annuelle du lac Albert exprimée en équivalent-frais, parce que les pêcheries européennes n'établissent généralement que des statistiques comptables en poisson sec; ces statistiques sont d'ailleurs personnelles et rien n'oblige jusqu'à présent les pêcheries à les révéler à l'Administration.

On peut cependant contrôler les statistiques officielles en comparant les déclarations des pêcheurs ainsi que par des sondages faits dans le commerce local.

Il est aussi possible de localiser le chiffre de production entre deux limites avec une certitude suffisante, à condition de connaître l'effectif de pêche utilisé pendant l'année sous revue et les rendements moyens minima et maxima des engins constituant cet effectif.

Nous choisirons les rendements d'une *senne* par jour et d'un *filet dormant par 100 m* de long et par 24 heures. (Les filets sont suffisamment semblables pour être comparables.)

En calculant les rendements moyens à partir des données de 1954, on obtient les chiffres suivants pour les filets dormants et les sennes de 5 pêcheries ayant fourni des renseignements sérieux :

Pêcherie V : 32,700 kg/frais/100 m/24 heures
Pêcherie W : 29,000 kg/frais/100 m/24 heures
Pêcherie X : 22.040 kg/frais/100/m/24 heures
Pêcherie Y : 20,000 kg/frais/100 m/24 heures
Pêcherie Z : 500 kg/senne/jour (4 jets)

(1) La longueur des poissons n'est mesurée que jusqu'à la naissance de la queue, car l'extrémité des spécimens séchés est souvent détériorée.

Pêche au Lac Albert

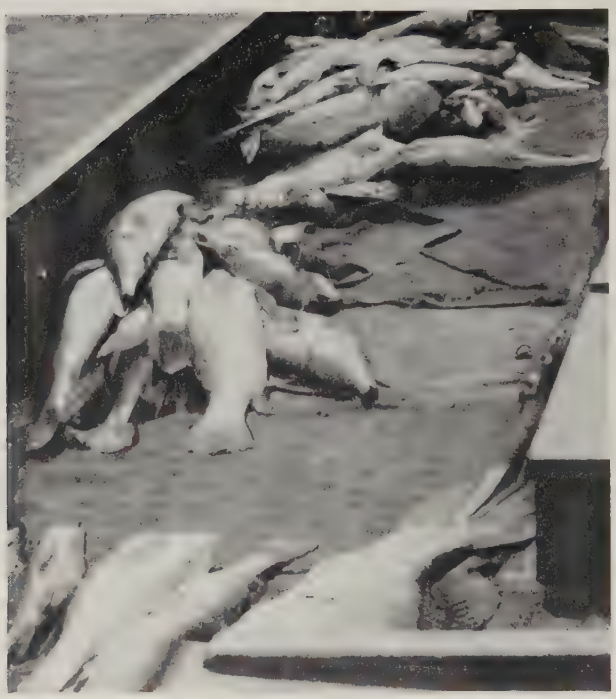


Fig. 52 — *Poissons pêchés aux filets dormants à mailles de 8, 9 et 12 cm de côté, au large de Kahwa (Territoire de Djugu) 22.6.55*

Fig. 53 — *Gueule ouverte d'un Capitaine de 130 cm (Territoire de Djugu) 22.6.55*

Mais sur les hauts-fonds de la Semliki, les rendements de la senne sont supérieurs et doivent atteindre la tonne par jour.

A partir des données de 1940 recueillies par E.M. BECKMAN, le calcul conduit aux moyennes suivantes pour les filets dormants et les sennes :

Pêcherie A : 10 à 15 kg/100 m/24 heures
Pêcherie B : 23,3 kg/100 m/24 heures
Pêcherie C : 300 kg/senne/jour
Pêcherie D : 950 kg/senne/jour

Des sondages exécutés sur place en 1955 ont donné des chiffres du même ordre, mais avec des résultats absolus fort dispersés; de 5 à 180 kg/100 m/24 heures pour les filets et de 100 à 1.700 kg/jour pour les sennes.

Il est délicat de proposer des moyennes, mais on peut admettre *en chiffres ronds :*

1) que 20 kg/100 m/24 heures est la productivité moyenne minimum et 30 kg/100 m/24 heures la productivité moyenne maximum d'un filet dormant;
2) que 500 kg/jour est la productivité moyenne minimum et 1.000 kg/jour la productivité moyenne maximum d'une senne.

De nouveaux contrôles exécutés depuis ont confirmé ces moyennes. D'autre part, elles correspondent aux estimations anglaises faites dans les eaux ugandaises du lac Albert. Elles sont un peu supérieures à ce qu'on pourrait tirer des chiffres de 1940, mais en ce temps-là, les filets — en sisal, coton, corde de pneu, etc. — étaient moins pêchants que les filets actuels en nylon.

d) *Estimation de la production*

A présent, sachant que la pêche se pratique tous les jours de l'année sauf à Noël et au Nouvel An, on peut conclure que la production de ces dernières années s'approchera des 10.000 tonnes et pourra même les dépasser dès 1956.

Production du lac Albert (en équivalent-frais)				1954	1955	1956
Pêcheries européennes	*a*) D'après les statistiques économiques			6.067 t	6.744 t	—
	b) D'après sondages du marché			6.220 t	—	—
	c) D'après les effectifs de pêche	Effectif	Hm de filets dormants	583	875	949
			Sennes	5	5	6
		Production	Minimum	5.145 t	7.260 t	7.988 t
			Maximum	8.165 t	11.345 t	12.510 t
			Moyenne	6.655 t	9.302 t	10.249 t
Pêcheurs indigènes (estimation)	*d*) Territoire de Bunia			216 t	240 t	—
	Territoire de Djugu			96 t	96 t	
	Territoire de Mahagi			1.000 t	1.000 t	
	Total			1.312 t	1.336 t	
Total estimé				7.967 t	10.638 t	—

Cette production de 10.000 tonnes correspondra au développement optimum des pêcheries actuelles et au premier plafond de production des eaux belges du lac Albert, fixé en 1954 par la Mission KEA en tenant compte des dispositions de protection du poisson en vigueur à l'époque.

Elle correspond à une productivité de 37 kg/ha/année dans les eaux belges du lac.

e) *Population pêchée*

Celle-ci a varié au cours des années, plusieurs espèces étant successivement prédominantes pour des raisons liées au caractère du milieu, comme exposé plus haut (chap. I, § 6, 3, *e*).

Pendant la période actuelle, les *Alestes*, *Hydrocyon*, *Lates* et *Labeo* sont, selon les endroits, les plus abondamment représentés dans la pêche.

2) **Importance économique du lac Albert**

On a vu que nos *pêcheries* du lac Albert pouvaient sortir près de 10.000 tonnes de poisson frais par an. A un prix moyen de 10 francs le kilogramme sur les lieux de pêche, cela fait pour *100 millions* de francs chaque année.

Comparativement, l'*élevage* comporte, dans les 3 territoires de Bunia, Djugu et Mahagi, un total d'environ 300.000 têtes de gros bétail. Ce troupeau *pourrait* fournir, si l'on en abattait 10 % chaque année, 7.500 tonnes de viande *sur pied* (on admet 4 bêtes à la tonne) ou 3.400 tonnes de viande de boucherie (rendement : 45 %) (1).

En estimant cette viande à 20 francs le kilogramme, la production annuelle du cheptel pourrait donc atteindre *68 millions* de francs. En fait, l'abattage se fait sur une bien moindre échelle et les soins vétérinaires sont coûteux.

En ce qui concerne l'agriculture, la valeur annuelle des principales spéculations dans les 3 Territoires susmentionnés peut s'évaluer à près de *20 millions*, à savoir :

Coton-graine	: 1.682 tonnes à	7,50 fr	=	12.615.000 fr
Maïs	: 4.029 tonnes à	1 fr	=	4.029.000 fr
Légumes	: 910 tonnes à	2,50 fr	=	2.275.000 fr
	117 tonnes à	3 fr	=	351.000 fr
Café	: 20 tonnes à	20 fr	=	400.000 fr
Total			=	19.670.000 fr

On voit que la spéculation pêche se place en tête.

Le calcul montre d'ailleurs que la production du lac en poisson (10.000 tonnes) équivaudrait à celle d'un troupeau de 880.000 bêtes bovines (2), demandant au moins *2.000.000 ha* de pâturage, alors

(1) Ce chiffre est élevé, car l'indigène consomme viscères, abattis, etc.

(2) Soit un troupeau de 880.000 têtes fournissant 88.000 bêtes par an à la boucherie, ou à raison de 4 bêtes à la tonne, 22.000 tonnes sur pied. Avec un rendement à l'abattage de 45 %, cela donnerait 9.900 tonnes de viande.

que les eaux belges du lac couvrent moins de *300.000 ha*! Cela montre — sans minimiser l'importance de la production de la viande rouge — l'intérêt de la spéculation pêche.

C'est dire toute l'attention qu'il faut accorder à la pêche et à son organisation.

§ 2. **Sur les cours d'eau (études et réalisations)**

L'étude piscicole du réseau mégapotamique est à peine commencée.

Sur le fleuve, la station hydrobiologique de Yaekama-Yangambi poursuit ses sondages. Le régime alimentaire des poissons de la cuvette centrale a été étudié au point de vue de leur intérêt pour la pisciculture [A. HULOT (13)] et l'acclimatation en étang des poissons les plus intéressants est tentée à Yaekama.

L'étude de la pêche indigène se poursuit à Sasi, Niangara et Poko. Les contrôles réalisés jusqu'à présent ont permis d'établir les premières statistiques de pêche.

1) **Productivité de la pêche en rivière**

a) *Uele à Bambesa (Sasi)*

La pêche des autochtones est suivie depuis 1953 dans la région de Sasi. Les relevés annuels de production donnent :

Année	Pêcheurs recensés	Production apportée
1953	160	5.600 kg/frais
1954	119	5.722 kg/frais
1955	110	4.715 kg/frais

La production apparente n'est donc que de 3 à 4 kg par pêcheur recensé et par mois. En réalité, le nombre de jours où le Bakango a pêché pour apporter son poisson au poste de contrôle est très réduit, comme on le déduira du tableau ci-après, résumant la situation des contrôles faits en 1954 :

Nombre de pêcheurs inscrits à Sasi	119
Nombre de pêcheurs effectifs	53
Production totale apportée	5.722 kg
Nombre d'apports	1.666

Ceci signifie qu'en 1954 chacun des 53 pêcheurs est venu apporter son poisson en moyenne (1.666 : 53) = 31 fois sur l'année seulement, ou pratiquement qu'il a pêché 31 jours par an pour le poste de contrôle. Chacun de ces jours, il apporta en moyenne 5.722 kg : (31 × 53) = 3,4 kg de poisson frais.

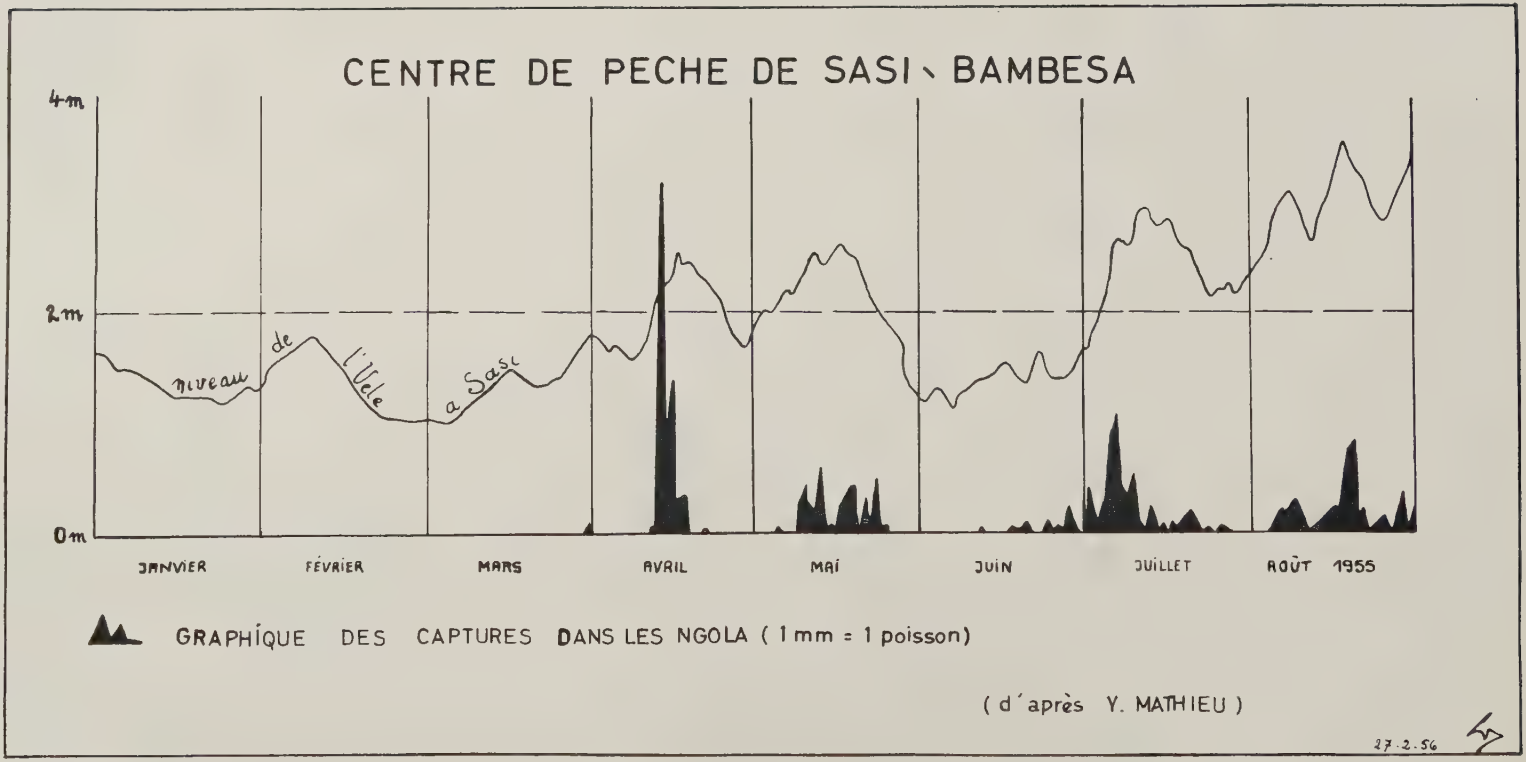

CENTRE DE PECHE DE SASI - BAMBESA
4m
2m
0m
niveau de l'Uele a Sasi
JANVIER
FÉVRIER
MARS
AVRIL
MAI
JUIN
JUILLET
AOÛT 1955
GRAPHIQUE DES CAPTURES DANS LES NGOLA (1 mm = 1 poisson)
(d'après Y. MATHIEU)
27.2.56

Fig. 54

Pêche dans les cours d'eau

Fig. 55 — *« Ngola » de la pêcherie C.A.C. sur le Kibali à Dungu (Territoire de Dungu) 3.3.54*

Fig. 56-57-58 — *Trois vues des « Ngola » de la pêcherie* LEGREVE *à Rungu sur le Bomokandi ; les côtés des « Ngola » ne sont pas encore regarnis ni le fond réparé depuis les dernières crues (Territoire de Paulis) 24.2.54*

Il serait intéressant de savoir combien de jours par an un Bakango peut pêcher. On peut s'en faire une idée en examinant le calendrier des travaux annuels :

Mois	Activité piscicole	Activité agricole
janvier	Pêche aux filets ou construction des Ngola	Récolte du coton par les femmes
février	Pêche aux filets (15 jours)	Aménagement du nouveau champ (15 jours)
mars	Pêche aux filets (15 jours)	Semis arachides et maïs (15 jours)
avril	Fin pêche aux filets et début pêche vers les rives, embouchures et dans les rapides	Cueillette des fruits de palme aux jours choisis
mai	Pêche vers les rives, embouchures et dans les rapides	idem
juin	Activité de mai pendant 3 semaines	Récolte arachides par les femmes Préparation champ coton (8 jours)
juillet	idem	Semis coton (8 jours)
août	Fin pêche dans les rapides	Cueillette des fruits de palme
septembre	Préparation matériel de pêche Construction des pirogues	Cueillette des fruits de palme Plantation bananiers et manioc
octobre	idem	Coupe nouveaux champs
novembre	Pêche par nasses et clayonnages	Début récolte coton par les femmes
décembre	Début pêche aux filets	Voir novembre

Il ressort de ce tableau que la durée totale de la pêche pourrait atteindre les 100 à 150 jours par an. Toutefois, la coutume Bakango exige l'absence de rapports conjugaux dès le début de la pêche, soit dès la coupe du premier pilier des Ngola (Fig. 55 à 58) ou dès que commence la recherche des cordes destinées aux filets. Cette abstinence doit durer jusqu'au moment où la période de pêche considérée se termine...

Une telle coutume s'oppose évidemment à ce que se succèdent sans interruption les différentes méthodes de pêche, de sorte que l'exercice de la pêche ne peut être continu. Cette croyance est solidement ancrée d'ailleurs et les revers de pêche peuvent être attribués au fait qu'elle n'a pas été respectée.

En admettant qu'un Bakango pêche 100 jours par an à raison de 3 kg de poisson par jour, le Centre pilote de pêche de Sasi, avec ses 110 pêcheurs, devrait livrer au marché 33 tonnes de poisson

Fig. 59 — *Pêcheurs Bakango à Sasi*
(Territoire de Bambesa)
8.12.55

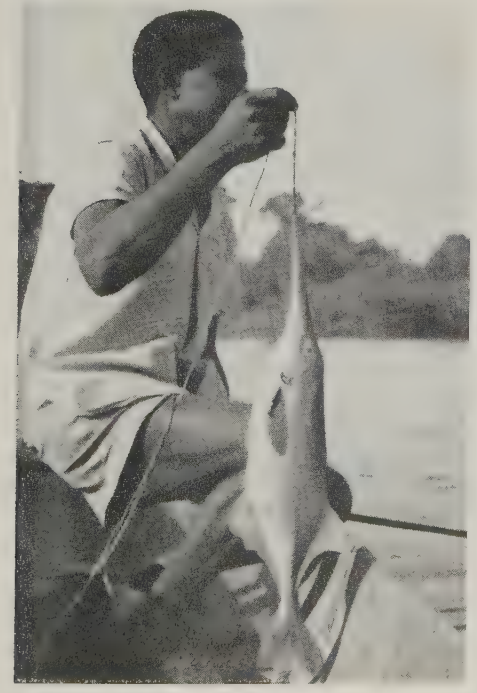


Fig. 60 — Gnathonemus elephas
capturé à la ligne de fond (Sasi)
8.12.55

chaque année. Compte tenu de la superficie du bief pêché (30 km × 800 m), cela reviendrait à faire produire à l'Uele *13,7 kg/ha/an* (1). Il faudrait déterminer si l'Uele est capable de donner ce rendement sans overfishing.

b) *Uele à Niangara (Wede)*

Les contrôles de pêche ont débuté à Niangara en avril 1955. Les premiers résultats accusent un apport total de 9.398 kg de poisson frais au poste de contrôle, du 1er avril au 30 septembre.

La production par pêcheur, pendant ce laps de temps, fut de 189 kg au Tshembe (autre appellation locale des Ngola) ou de 228 kg aux filets, soit en moyenne de *34,600 kg de poisson frais par pêcheur et par mois*, donc dix fois plus qu'à Sasi.

c) *Bomokandi à Poko*

Les essais de pêche à la nasse ont été établis dans le Bomokandi à l'initiative de M. FRANCQUE, Administrateur de Territoire. Il emploie des nasses à armature métallique couvertes de treillis inoxydable « de poulailler » ou de filet indigène, à mailles de ± 4 cm, à 2 gorges, longues de 2 à 4 mètres et d'un diamètre de 0,80 m à 1,50 m.

Les productivités moyennes, entre le 22-6-54 et le 15-10-55, furent respectivement de *342 g, 413 g et 866 g de poisson frais par nasse et par jour*, selon le type de nasse. Il est probable qu'une nasse habillée de nylon ferait un kilog par jour.

En vendant le kilog de poisson frais à 15 fr, l'amortissement d'une nasse de 600 francs est assuré, à ce taux, au moins en 30 jours et au plus en 80 jours, ce qui montre le grand intérêt de cette pêche, car la nasse peut durer de 6 mois à 1 an.

d) *Kibali à Dungu*

Productions 1954 et 1955 des deux Ngola établi par la C.A.C. sur les rapides du Kibali (fig. 55) :

	1954	1955		1954	1955
Janvier	24 kg	106 kg	Août	180 kg	340 kg
Février	7 »	4 »	Septembre	47 »	0 » (2)
Mars	14 »	121 »	Octobre	63 »	2 »
Avril	33 »	237 »	Novembre.....	658 »	80 »
Mai	187 »	161 »	Décembre	186 »	80 »
Juin	222 »	222 »			
Juillet	250 »	301 »	Année	2.180 kg	1.654 kg

(1) Avec une production de 10.000 tonnes/an, les eaux belges du lac Albert arrivent à 37 kg/ha/an; le moyen Niger (cf. M.M. BLANC et D'AUBENTON, I.F.A.N) à 25 kg/ha/année

(2) Pêcherie submergée par les crues exceptionnelles

Photo A. MELO. Stanleyville

Fig. 61 — *Pêcheries Wagenia à Stanleyville sur le fleuve Congo*

Fig. 62 — *Piège « likange » à l'entrée d'un marigot le long du fleuve Congo. On remarque entre les deux portes du piège une rangée de tiges flexibles portant des coquilles montées en grelots, tintant dès qu'un poisson les heurte. Les deux portes, commandées à distance, sont alors brusquement rabattues (Territoire d'Isangi) 18.11.55*

Fig. 63 — *Embouchure de petite rivière sur le Congo, entièrement fermée par des nattes à mailles de quelques millimètres (Territoire d'Isangi) 30.3.56*

Le rendement moyen journalier était donc de 6 kg par jour en 1954. En 1955, le rendement moyen journalier tombe à 4,5 kg seulement. Il est à noter qu'en vendant le poisson à 10 fr aux indigènes et 15 fr aux européens (dont 20 fr pour le Capitaine), la C.A.C. ne retrouve péniblement que 80 % de ses frais, tant le coût de la réfection du Ngola après chaque crue est élevé.

Il semble que quelques étangs de pisciculture *bien conduits* seraient plus intéressants.

2) **Rendement comparatif des engins**

La productivité comparative des différents engins s'établit comme suit :

1° — D'après les contrôles réalisés sur toute la production de 1954 à *Sasi*, soit 5.722 kg (R. Hoorens) :

Production	des filets	47 %
»	des ngola	37,5 %
»	des lignes	7,35 %
»	diverses	8,15 %

2° — A Angodia, de début mai à début juillet 1953, sur 700 kg de pêche totale, on obtenait la répartition suivante (R. P. Berthels) :

Production	des kovi	46 %
»	des ngola	38 %
»	des filets	16 %

3° — A Sasi, de janvier à septembre 1955 (3.762 kg) (J. Charlier) :

Production	des filets	53 %
Production	des ngola	47 %

4° — A Niangara-Wede, du 1er avril au 30 septembre 1955 (6.203 kg) (J. Gridlet) :

Production	des filets	228 kg par pêcheur
Production	des ngola	188 kg par pêcheur

Bien que ces contrôles soient incomplets et assez disparates, l'importance des filets et des kovi (grandes épuisettes de 2 m de diamètre) apparaît nettement. Le ngola n'est donc pas le seul engin devant attirer notre attention; au contraire, il présente de nombreux inconvénients :

a) Exige un gros travail d'équipe. Si le clan de pêcheurs n'a plus son organisation coutumière ancienne, il est difficile de reconstituer cette équipe;

b) Production irrégulière liée aux fluctuations du niveau d'eau, comme le montre nettement le diagramme de la fig. 54 établi par Y. Mathieu, de janvier à août 1955;

c) Est pratiquement détruit à chaque crue, de sorte qu'il ne rend bien que pendant 2 à 3 mois par an.

A notre avis, l'effort d'amélioration de la pêche doit porter principalement sur les filets, les kovi et les nasses métalliques.

Pêche dans les cours d'eau

Fig. 64

Jeter de l'épervier sur la Lindi à Bengamisa (Territoire de Banalia) 2.3.56

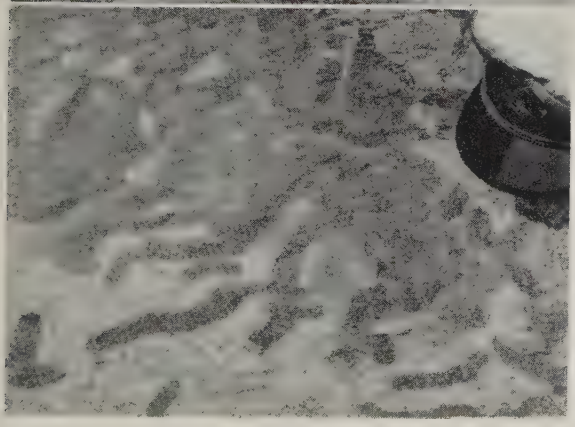


Fig. 65

Filets dormants Lokele, en nylon, à nœuds doubles (Territoire d'Isangi) 23.3.56

Fig. 66 — *Marques laissées, après le retrait des eaux, par des* Varicorhinus *ayant brouté les couvertures biologiques des roches. Rivière Lindi à Bengamisa (Territoire de Banalia) 2.3.56*

L'amélioration éventuelle du ngola ne doit certainement pas consister en son renforcement total, claie comprise, car plus il sera rigide, plus il offrira de résistance au courant, tel le grand ngola métallique d'Elimba (Paulis) sur le Bomokandi, qui s'est couché dès la première saison de pêche malgré la robustesse de sa construction.

L'idéal serait de réaliser une claie *amovible* sur une armature définitive, la claie pouvant se détacher et l'armature laissant passer l'eau. Dans ce sens, le remplacement de la claie par une nasse type Wagenia, maintenue seulement par deux câbles de résistance bien dosée, est à étudier.

§ 3. **Pisciculture (Études et réalisations)**

1) **Situation des étangs**

La situation des étangs de pisciculture de la Province Orientale au 31 décembre 1955 s'établissait comme suit :

District	Étangs	
	Nombre	Superficie (en ares)
Stanleyville	175	4.330
Uele	302	13.037
Kibali-Ituri	239	14.713
Total	716	32.080

Le nombre d'étangs réalisés par l'indigène lui-même était encore faible, mais la propagande orientée dans ce sens venait de commencer. Auparavant, il a fallu réaliser les centres d'alevinage et un réseau complet d'étangs de démonstration.

Fin juin 1956, plusieurs centaines de petits étangs personnels étaient réalisés volontairement par les indigènes, dans chacun des Territoires d'Aketi, Aru, Niangara, Paulis et Wamba.

Il ne fait pas de doute que l'immense intérêt de la pisciculture ne soit compris par l'autochtone et que les étangs se multiplieront très rapidement, comme au Kwango et au Kasai.

2) **Essais d'évolage**

Les essais d'agriculture combinée à la pisciculture entrepris en 1953-54 au Centre de perfectionnement agricole de Mahagi à l'initiative de M. MICHOTTE, Directeur de l'Agriculture à l'époque, ont donné certains résultats très intéressants, car ils ont permis d'inclure la pisciculture dans la pratique agricole et de produire à la fois du

Pisciculture en milieu indigène

Fig. 67 — *Étangs individuels modèles, de 5 ares, réalisés en dérivation sur l'Engbimbiti (Territoire de Bambesa) 7.12.55*

Fig. 68 — *Étangs individuels réalisés par les indigènes en Chefferie Mayogo-Mabozo. Couloir de vidange en rondins (Territoire de Paulis) 17.12.55*

Fig. 69 — *Étangs individuels réalisés avec les indigènes à Gwalekeke (Territoire de Wamba) 19.12.55*

maïs et du poisson sur un champ, la même année, une des spéculations servant de « jachère » à l'autre, avec tous les avantages que cela comporte.

Le bas-fond était partagé en petites pièces d'eau disposées en dérivation, et dont les diguettes, à peine de 1 m de haut, épousaient le mieux possible le contour des champs préexistants, car, en fond de vallée, chaque individu exploite personnellement un champ bien déterminé.

Après 7 mois de jachère sous eau, l'étang n° 1, de 5 ares, a donné 30 kg de *Tilapia (macrochir* et *melanopleura)*. Les poissons avaient été irrégulièrement nourris de feuilles de patates douces et de déchets ménagers. Trois semaines après cette vidange, du maïs était semé, mais la récolte fut nulle parce que l'assiette était mal drainée.

L'étang n° 2, de 7 ares, a donné 36 kg de poisson dans les mêmes conditions. La culture de maïs qui suivit fournit une production normale, estimée à 1.800 kg/ha.

L'étang n° 3, de 7 ares, a donné de même 36 kg de poisson.

La production de ces trois petites pièces d'eau, traduite en kg/ha/année, fut donc en moyenne de 920 kg, malgré l'altitude (1.850 m), le peu de profondeur des étangs, protégeant mal le poisson du froid nocturne et les soins apportés irrégulièrement.

Les essais se poursuivent à des altitudes diverses et avec des modalités variables. Mais dès maintenant, il est acquis que dans la rotation annuelle « 5-6 mois de maïs + 6-7 mois de jachère humide avec pisciculture », une récolte normale de maïs et une production intéressante de poisson pourraient être obtenues.

3) **Productivité des étangs**

a) *Données*

La production des étangs congolais est fort variable. La plus forte production fut enregistrée à la ferme Jérôme Bussche à Elisabethville : 9.291 kg/ha/année en mai 1949, avec nourrissage intensif des *Tilapia*. Dans la province Orientale, le maximum atteint fut de 3.500 kg/ha/année à Niokolo-Aketi, lors d'une première mise sous eau et avec nourrissage au son de riz.

Voici d'ailleurs un aperçu des principales récoltes :

Territoires	Étangs	Productions kg/ha/année	Dates des vidanges	Remarques
De 0 à 100 kg/ha/année				
Mahagi	Luga (Mission)	0	sept. 1954	100 % de *Cyperus papyrus*
Bunia	Geti(Mission)	60	sept. 1954	Sans alimentation
Djugu	Blukwa	75	avril 1955	100 % de végétation flottante
Djugu	Jijubatsi	55	avril 1955	Fond tourbeux
Bambesa	Matingba	72	sept. 1955	Sans alimentation

Pisciculture en milieu indigène

Fig. 70 — *Pisciculture de la Bungumu. Paysannat Babua (Territoire de Bambesa) 8.12.55*

Fig. 71 — *Étang aval de Babonde (Territoire de Wamba) 11.12.53*

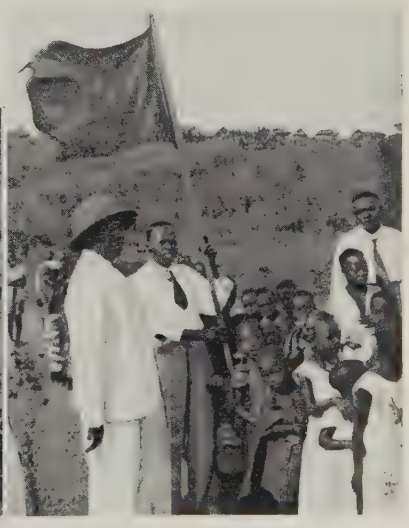


Fig. 72 — *Inauguration de l'étang réalisé par* TSETSERE *à Nizi (Territoire de Djugu) 10.10.52*

Territoires	Étangs	Productions kg/ha/année	Dates des vidanges	Remarques
Mambasa	Km 7	66		Pollution forestière (tannin) 100 % de *lemna*
Faradje	Shun Aba	80	1955	Sans alimentation
De 101 à 500 kg/ha/année				
Bondo	Zatwa	233	fév. 1952	*Hemichromis* et *Clarias* seuls
Faradje	Poste	396	mars 1952	Sans nourriture ni fumure
Buta	C.E.C.	150	août 1952	Vidange complète impossible. Taille moyenne de 6,5 cm
Bambesa	Bungumu	300	août 1952	60 % de *Clarias*
Bambesa	Malinda	330	août 1952	1/3 de *Clarias*. Taille moyenne de 17 cm pour *Tilapia*
Bambesa	Bakete	500	octobre 1952	Sans alimentation. Taille moyenne de 7,5 cm
Bambesa	Mabuku	372	1953	Nourrissage non contrôlé
Djugu	Lidjoba	282	janv. 1954	Sans alimentation
Paulis	Nzoroko	300	oct. 1954	Sans alimentation
Aketi	Niokolo	330	novembre 1954	Nourri. *Hemichromis* abondants
Stanleyville	Lumbulumbu	400	nov. 1954	Sans alimentation
Stanleyville	Arabisés	250	décembre 1954	Sans alimentation. *Hemichromis* abondants. *Tilapia* de 450 grammes
Bondo	Zatwa	176	déc. 1954	—
Buta	C.E.C.	163	1954	—
Djugu	Lidjoba	140	avril 1955	—
Stanleyville	Babofolo	336	juin 1955	Sans alimentation
Bambesa	Bungumu	220	juil. 1955	Taille moyenne de 24,6 cm
Bambesa	Asola	190	août 1955	Taille et poids moyens : *T. macrochir* : 24 cm, 360 g ; *T. chrystii*, 23 cm, 310 g
Bambesa	Mopome	346,5	août 1955	—
Bambesa	Manegwa	120	août 1955	Taille moyenne de 25 cm
Bambesa	Pitia	420	août 1955	—
Bambesa	Mabuku	202	août 1955	—
Aketi	Niokolo	460	août 1955	Nourri. Pêche à l'hameçon
Bambesa	Bokiba	120	août 1955	Moyennes : 18 cm, 215 g
Bambesa	Likombe	366	sept. 1955	—
Bambesa	Nza	160	sept. 1955	—
Bambesa	Bangana	453	sept. 1955	Taille moyenne de 20 cm
Bambesa	Bosnege	290	oct. 1955	—
Bambesa	Pangania	441	déc. 1955	—
Bambesa	Manofi	300	déc. 1955	—
Stanleyville	Lumbulumbu	480	fév. 1956	Sans alimentation
De 501 à 1.000 kg/ha/année				
Buta	C.E.C.	990	février 1949	Taille moyenne de 6 cm Maximum 20 cm
Stanleyville	Lumbulumbu	930	juil. 1952	Nourrissage non contrôlé
Bambesa	Manegwa	680	août 1952	Vidange complète impossible
Bambesa	Pitia	507	août 1952	Sans alimentation
Bambesa	Mabuku	684	août 1952	Vidange complète impossible
Bambesa	Likombe	655	octobre 1952	Sans alimentation. Taille moyenne de 9 cm
Bambesa	Kpalo	550	nov. 1952	—

Fig. 73 — *Étang* SANO *(Jupaliri). Une fois le maïs récolté, le champ est noyé et empoissonné jusqu'à la prochaine culture (Territoire de Mahagi) 24.1.54*

Fig. 74 — *Diguettes érigées en fond de vallée en vue de réaliser la rotation maïs-poisson (Territoire de Djugu, région de Blukwa) 26.3.54*

Territoires	Étangs	Productions kg/ha/année	Dates des vidanges	Remarques
Djugu	Tsetsere	545	septembre 1953	Nourri. Plus gros *Tilapia :* 37 cm/1.050 g
Paulis	Nzoroko	730	nov. 1953	Sans alimentation
Mahagi	Oria	990	nov. 1953	Sans alimentation
Aketi	Niokolo	520	décembre 1953	1/3 de *Clarias* et *Hemichromis*
Bambesa	Mopome	660	1953	Nourrissage non contrôlé
Bambesa	Pitia	876	1953	id.
Bambesa	Bangana	840	1953	id.
Faradje	Poste	560	fév. 1954	Nourri
Djugu	Bakulu	720	mars 1954	Nourri
Niangara	Guseo	660	août 1954	Légèrement nourri
Paulis	Nzeke	787	oct. 1954	Nourrissage non contrôlé
Aketi	Niokolo	620	mars 1955	Nourri. Pêche à l'hameçon
Bambesa	Mafa	1.000	déc. 1955	—
De 1.001 à 2.000 kg/ha/année				
Stanleyville	Lumbulumbu	1.890	mars 1949	Nourri
Aketi	Niokolo	1.229	juin 1953	Nourri
Mahagi	Muda	1.200	juil. 1953	Nourri
Bambesa	Podoga	1.258	1953	Nourrissage non contrôlé
Bambesa	Bebunga	1.540	1953	Nourrissage non contrôlé
Mahagi	Rieda	1.130	juil. 1955	Nourri
Plus de 2.000 kg/ha/année				
Aketi	Niokolo	3.500	janvier 1952	*T. macrochir* de 335 g maximum; *Clarias* et *Hemichromis* abondants. Nourris au son de riz

La moyenne des productions renseignées ici atteint *560 kg/ha par année*. Ce n'est pas la productivité moyenne réelle. Celle-ci varie d'ailleurs selon les conditions de culture, et la possibilité de production d'un étang, s'il est amendé, fumé et nourri, est énorme, et n'est plus guère fonction de sa capacité biogénique primitive.

b) *Discussion*

Les « rapports de vidange » consultés ne sont pas toujours établis avec beaucoup de rigueur : ils ne tiennent pas compte des vols de poissons, des vidanges incomplètes, etc. Les productions exprimées en kg/ha/année ne sont vraiment comparables entre elles que si elles concernent des étangs voisins de 1 ha et des durées de production voisines d'un an.

Fig. 75 (en haut) — *Pêche à la senne. Mission catholique de Geti (Territoire de Bunia) 22.10.53*

Fig. 76 (en bas) — *Pêche à la nasse métallique. Plantation* CONSTANTINOU *(Territoire de Wamba) 16.11.52*

Photo Service Piscicole

Fig. 77 — *Vidange classique. Avant de glisser dans la pêcherie, le poisson se rassemble devant le moine, dont la maçonnerie s'aperçoit sur la gauche (Wangermée, Élisabethville, mars 1950)*

Néanmoins les chiffres cités fixent suffisamment les idées sur la *productivité pratique* des pièces d'eau, et montrent que près de la moitié des récoltes connues se sont situées entre 100 et 500 kg/ha/année :

11 %	des étangs ont produit de	0 à 100	kg/ha/année
49 %	» » » » »	101 à 500	»
30 %	» » » » »	501 à 1.000	»
9 %	» » » » »	1.001 à 2.000	»
1 %	des étangs ont produit plus de	2.000	kg/ha/année

Si l'on compare nos moyennes avec celles des autres pays [1], elles paraissent assez faibles :

Sud de la Chine	4.400 kg/ha/année
Malaisie	3.900 kg
Hong-Kong.....	2.000 à 4.400 kg
Palestine	1.350 à 2.000 kg
Philippines	500 à 1.000 kg
Indes	1.350 à 2.000 kg

Il faudrait toutefois, pour faire une comparaison valable, connaître le genre de pisciculture pratiqué dans ces régions.

Les facteurs influençant la production sont multiples : valeur biogénique de l'eau, superficie de la pièce d'eau, aménagement technique de l'étang, importance de la mise en charge, fréquence de la mise à sec, perfection de la vidange, durée de la mise en charge, vieillesse de l'étang, intensité du nourrissage, présence de poissons prédateurs *(Hemichromis fasciatus)* et d'insectes nuisibles *(Distycus marginalis)*...

Démêler leurs influences réciproques demanderait une longue étude et de nombreux étangs expérimentaux. Mais on sait déjà que :

1) *Les plus petits étangs*, avec de fortes mises en charge et des durées de production relativement courtes, donnent les meilleurs résultats;
2) *La carence d'un seul facteur de production suffit à abaisser considérablement le rendement.*
   Par la loi du minimum, la production est en effet en corrélation directe avec le facteur le moins favorable. Et précisément, dans la Province Orientale, la plupart des eaux sont pauvres. Les analyses (page 1058) montrent la faible densité des sels calcaires et l'absence parfois totale de P_2O_5 qui est cependant un élément vital essentiel.

D'autre part, la pauvreté des eaux jointe à l'exportation d'éléments biogéniques répétée lors de chaque vidange, conduit les étangs à produire de moins en moins, comme l'illustre parfaitement le diagramme de la page 1057.

A ce motif d'ordre chimique s'en superpose souvent un autre d'ordre psychologique : si la production d'un étang diminue, l'intérêt que le pisciculteur amateur lui porte fléchit. Il ne soigne bientôt plus son étang de sorte que la production diminue davantage encore...

---

[1] C. HALAIN, *Quatre années d'exploitation piscicole du Congo belge*, Élisabethville (14/4/1951)

Exploitation des Etangs

Fig. 78 — *Vidange d'un étang indigène à Oria. La pêcherie, en matériaux locaux, comporte une nasse en bambous (Territoire d'Aru) 10.11.53*

Fig. 79 — *Pisciculture de la Malengoya à Kuleponge, exploitée en régie C.A.C. Le versant des digues est planté de patates douces. Chaque batterie d'étang comporte un étang central C flanqué, à gauche et à droite, de 3, 4 ou 5 étangs parallèles. Lors de la vidange, C, préalablement vidé, sert de pêcherie (Territoire de Bambesa) 7.12.55*

Exploitation des étangs

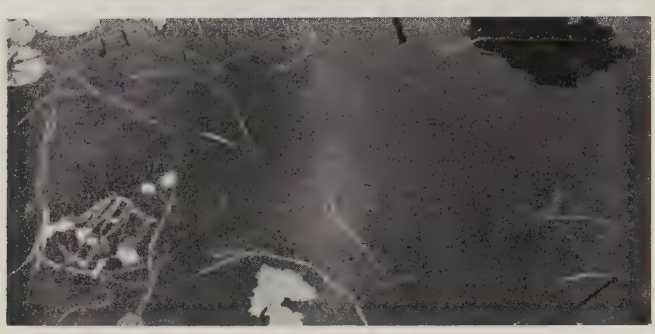


Fig. 80 — *Feuilles de nymphéacées rongées et tiges de patates douces complètement effeuillées par* Tilapia zilii. *Étang M.* CONSTANTINOU *(Territoire de Wamba) 16.11.52*

Fig. 81 — *Feuilles de colocases prêtes à être données aux* Tilapia. *Dans la main, feuille de la veille entièrement rongée. Pisciculture indigène de Matari (Territoire de Paulis) 24.7.56*

DÉCROISSANCE DE PRODUCTIVITÉ DES ÉTANGS

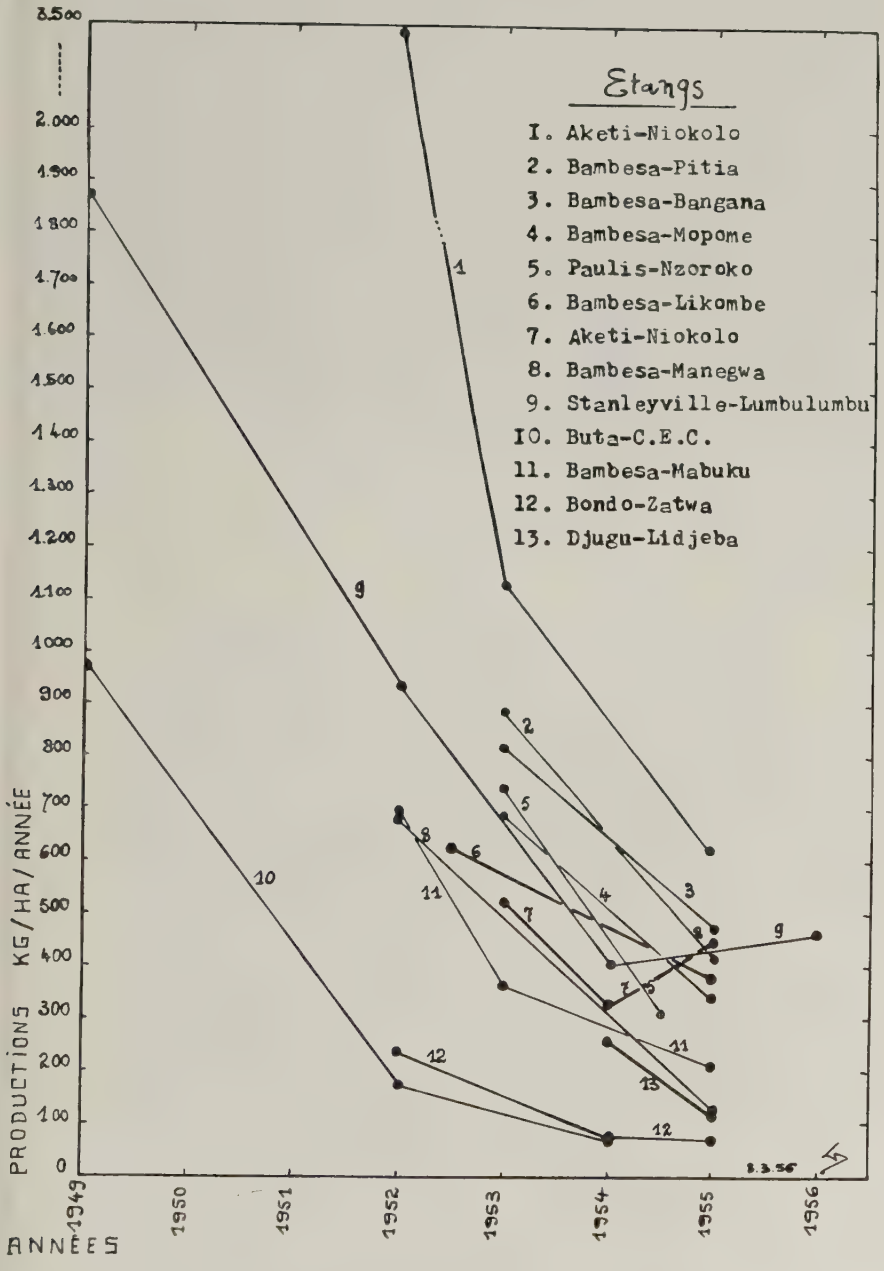


Fig. 82

Nos des sondages (1)	9[1]	15[1]	21[1]	60[1]	64[1]	85[1]	105	106	229-1	229-2
Endroits	Riv. Vida Mahagi (Luga)	Riv. Yona Djugu (Petro)	Ruiss. Borobire Bunia (Makabo)	Riv. Lolwa Mambasa (Lolwa)	Riv. Adusa Mambasa (Adusa)	Source étang km 7 Mambasa	Riv. Kokoro Watsa (Kokoro)	Étang Ima Aba (Kakwa)	Ruiss. Bogoda Djugu (Valentino)	Ruiss. Wada Djugu (Aruda)
Zones piscicoles (2)	I	II	III	V	V	V	V	II	II	II
P_2O_5	Néant	Néant	—	—	—	—	Néant	Néant	Traces non dosables	Traces non dosables
SO_4	24,60 mg/l	21,32	—	—	—	—	28,70	20,10	—	—
Nitrates	—	—	—	—	—	—	—	—	Néant	Néant
Nitrites	—	—	—	—	—	—	—	—	Néant	Néant
CaO	8,4 mg/l	17,36	42,40	8,0	12,00	12,00	9,80	8,50	?	?
MgO	7,24 mg/l	12,30	13,50	7,24	4,34	4,34	8,14	9,05	—	—
KCl + NaCl	102,0 mg/l	Néant	—	—	—	—	Néant	10,00	6,00	6,00
$F_2O_3 + Al_2O_3$	12,50 mg/l	18,00	—	16,00	20,00	12,00	5,00	—	—	—
Dureté totale	—	—	12° R	6°	4°	6 °	—	—	7°	8°
Matières organiques	—	—	—	—	—	—	—	—	1,918 mg/l	2,019

(1) De 9[1] à 106, analyses faites au laboratoire de l'O.P.A.S. à Bunia; 229-1 et 229-2 : analyses faites par le Service de l'Hygiène à Stanleyville.
(2) Les eaux de la Province Orientale peuvent se classer en 6 zones piscicoles, numérotées de I à VI. La zone III est la meilleure (cf. chap. I, § 6).

Fig. 83 — *Culture de riz dans un étang en assec. En vue de fournir de la nourriture aux* Tilapia melanopleura *et* zilii, *le riz sera progressivement submergé. Les endroits peu profonds ne sont pas plantés, car le riz s'y installerait comme plante palustre nuisible. Étang Belgika à Bengamisa (Territoire de Banalia) 2.3.56*

Fig. 84 — *Population naine caractéristique d'un étang surpeuplé : 1)* Hemichromis fasciatus; *2)* Tilapia melanopleura; *3)* Clarias *cf.* bythipogon. *Étang de Yahila (Territoire de Basoko) 29.3.56*

Production (kg/ha/an)	Éléments du prix de revient					Bilan			
	Amortissement de l'étang	Nourriture	Amendements fumures et engrais	Soins et entretien (M.O.I.)	Matériel	Dépense totale	Recette	Bilan	
								—	+
250 kg en production naturelle	7.000 fr	0	0	30 h/j à 25 fr 750 fr	500 fr	8.250 fr	3.750	4.500	—
500 kg en production naturelle	7.000 fr	0	0	30 h/j à 25 fr = 750 fr	500 fr	8.250 fr	7.500	750	—
1.000 kg dont 500 kg en production artificielle	7.000 fr	500 × 7 × 1 = 3.500 fr	0	1/4 h/j/an à 25 fr = 2.250 fr	1.000 fr	13.750 fr	15.000	—	1.250 fr
5.000 kg dont 4.500 kg en production artificielle	7.000 fr	4.500 × 7 × 1 = 31.500 fr	1.000 fr	1 h/j/an à 25 fr = 9.000 fr	2.000 fr	50.500 fr	75.000	—	24.500 fr
10.000 kg dont 9.500 kg en production artificielle	7.000 fr	9.500 × 7 × 1 = 66.500 fr	5.000 fr	3 h/j/an à 25 fr = 27.000 fr	3.000 fr	108.500 fr	150.000	—	41.500 fr

On n'insistera donc jamais assez sur l'impérieuse nécessité qu'il y a d'amender, fumer et nourrir une pièce d'eau ainsi que sur l'intérêt considérable d'une mise à sec prolongée combinée à l'évolage.

4) **Rentabilité des étangs**

a) *Coût d'un étang*

Le coût de construction d'un étang est des plus variable : de 40.000 fr à plus de 100.000 fr l'ha (1) suivant le type d'étang, la topographie des lieux, la couverture végétale, le but poursuivi. Septante mille francs l'ha pour un étang bien fait, avec moine, pêcherie et assiette aménagée constituent une moyenne.

Il est préférable de calculer l'amortissement sur 10 ans car la dégradation des étangs en Afrique nous semble rapide: coups d'eau, déprédations, atterrissements, végétation aquatique envahissante, etc.

b) *Bilan d'exploitation*

Il est proposé dans le tableau ci-après, établi sur des bases moyennes, à savoir :

Coût de l'ha d'étang	70.000 fr
Amortissement	7.000 fr l'an
Production naturelle	de 250 à 500 kg/ha/an
Production artificielle	proportionnelle au nourissage au son de riz, compté à 1 fr le kg rendu
Quotient nutritif du son	7
Prix de vente du poisson.....	15 fr le kg

Le bilan est, bien sûr, fortement influencé par le choix des bases déterminant les éléments du prix de revient. Pour chaque étang, le prix de revient du poisson doit être recalculé suivant les données économiques de l'endroit.

Quoi qu'il en soit, on constate que, pour un étang donné, le bilan s'améliore en même temps que croît l'intensité de l'exploitation (du moins jusqu'à un optimum qui serait encore à déterminer).

c) *Rentabilité*

En règle générale, il faudra donc considérer que — sauf exceptions — des *étangs* exploités en pisciculture extensive ne sont pas rentables. Quant aux pisciculture intensives, elles peuvent être rentables aux conditions choisies dans le bilan ci-dessous, en admettant que la nourriture soit disponible et le poisson valorisable sur place à des prix satisfaisants : il est à noter que ces conditions ne seront généralement remplies qu'autour des grands centres et autour des usines (minoterie, brasserie, huilerie).

Une première exception très importante relative à la non-rentabilité des exploitations doit être faite pour les viviers indigènes où le nourrissage ne consiste qu'en la valorisation des déchets de cuisine et de village sans valeur commerciale, et pour lesquels les

(1) Jusque 5.000 fr l'are pour des étangs d'expérience

soins d'entretien sont donnés, non par une main-d'œuvre salariée, mais par le propriétaire lui-même.

Prenons un exemple précis, soit l'étang de l'Engbimbiti à Kuleponge-Bambesa, dont les caractéristiques sont :

Superficie : 5 ares
Valeur : 300 j/h à 15 fr = 4.500 fr (1)
Nourriture et amendement : feuilles de patates et de manioc. Cendres de foyer
Amortissement : 10 ans, soit 450 fr l'an
Production (vidange de janvier 1955) = 30 kg de poisson estimés à 15 fr = 450 fr

Le bilan s'équilibre mais on voit combien il est important, en milieu indigène :

1) de réaliser des étangs rustiques peu coûteux (voir les instructions en la matière);
2) de nourrir le poisson.

Une seconde exception pourra être faite pour les pièces d'eau ne servant que secondairement à la pisciculture (barrages de retenue pour irrigation, usinage, etc.) ou combinées avec l'évolage, car l'amortissement des travaux hydrauliques se partage alors entre plusieurs spéculations.

De toute façon, les recommandations suivantes sont à faire :

1) Exploiter les étangs le plus intensivement possible. (Étangs petits, courtes mises en charge, charge maximum, nourrissage abondant);
2) Préférer l'intégration de la pisciculture dans un complexe agricole ou industriel quelconque de façon à amortir les travaux hydrauliques sur plusieurs spéculations.

5) **Note technique**

a) *Méthodes de pisciculture*

De nombreuses méthodes de culture du *Tilapia* ont été étudiées dans différents pays, en Asie et en Afrique.

Si ces méthodes présentent un grand intérêt scientifique, leur intérêt pratique est souvent moindre, car sur le terrain, particulièrement en milieu indigène, il est bien malaisé de les appliquer à la lettre.

Le but poursuivi est cependant simple : *faire produire aux étangs le plus de poisson possible.* Pour l'atteindre, de nombreuses fautes, trop souvent commises par les pisciculteurs, devraient être évitées. Parmi les principales, citons les quatre suivantes :

α) *Mise en charge insuffisante*, ce qui a pour inconvénient de ne permettre à l'étang d'atteindre sa charge maximum que très tard, ou même jamais, si les prédateurs sont abondants et les alevins déversés trop petits.

On trouvera dans la littérature (11) (18), la façon de calculer la mise en charge exacte d'un étang.

---

(1) Parce que situé en grosse forêt

Pour l'Uele forestier, si l'on admet, avec Y. MATHIEU (1), une production naturelle de 400 kg/ha/année et si l'on escompte obtenir des poissons de 0,1 kg après 11-12 mois de culture, il faudrait déverser en principe, par ha d'étang, 400/0,1 = 4.000 alevins, soit bien plus que ce que l'on fait habituellement.

β) *Durée de mise sous eau trop longue*, sans pêche ni vidange partielle, de sorte qu'il y a surpopulation dans l'étang, nanisme des poissons, accumulation de vase mal aérée et multiplication des insectes et plantes nuisibles.

Les deux fautes citées ci-dessus sautent cependant aux yeux! Que dire d'un cultivateur semant son maïs ou son riz sans tenir compte de la densité du semis ni de l'écartement des lignes, et qui voudrait récolter 3 ou 4 ans après le semis... C'est là cependant une aberration fréquente en pisciculture.

On a pu constater que les meilleures productions s'obtenaient, soit selon la « méthode mixte » (4), soit en vidant tous les 6 mois et après empoissonnement abondant.

γ) *Variété insuffisante de la population.* Il faut mélanger tous les âges et le plus d'espèces différentes possible, à savoir *Tilapia macrochir*, *Tilapia nilotica*, *Tilapia andersonii*, *Tilapia nigra*, *Tilapia leucosticta*, *Tilapia melanopleura*, *Tilapia zilii*... de façon à utiliser à la fois toutes les tables alimentaires disponibles.

De tous, il semble que *Tilapia nilotica* atteigne la plus forte taille. Quant à *Tilapia zilii*, quoiqu'il se récolte souvent fort petit, la possibilité de le nourrir avec des herbes de brousse hachées le rend bien intéressant.

δ) *Appauvrissement du milieu.* Comme exposé plus haut (p. 1054), il faut rendre à l'étang les éléments chimiques exportés, sous peine de voir la production baisser de plus en plus.

On les lui rendra sous forme de fumier, de compost, d'engrais ou de jachère verte. Un chaulage préliminaire est presque toujours souhaitable.

b) *La question des* Hemichromis

Hemichromis fasciatus PTRS est un cichlidé prédateur excessivement fréquent dans les ruisseaux et les étangs de l'Uele, du District de Stanleyville et dans les Territoires de Wamba et Watsa en Kibali-Ituri. Il consomme un grand nombre de petits alevins de *Tilapia*.

Bien que toujours considéré comme nuisible par le profane, certains ont pensé qu'il pourrait être utilisé judicieusement pour contribuer à l'obtention d'un *Tilapia* de taille marchande suffisante.

Se basant sur quelques productions obtenues chez les Babua en Territoire de Buta, Y. MATHIEU, Assistant à la Division d'Hydrobiologie de l'INÉAC à Bambesa, précise « qu'il ne suffit pas

(1) cf. Bulletin Agricole du Congo belge, février, p. 135 (1956)

qu'il y ait des *Hemichromis fasciatus* dans un étang pour empêcher la surpopulation et le nanisme des *Tilapia*, mais encore qu'il y en ait une quantité suffisante ». L'étang amont de la Kulungu, écrit-il, « est significatif à cet égard », comme il apparaît bien dans le tableau ci-après :

Concurrence *Hemichromis fasciatus* PTRS — *Tilapia* sp.
(d'après Y. MATHIEU)

Étangs	% *Hemichromis fasciatus* (en poids)	Longueur moyenne des *Tilapia*		Production en kg/ha/an
Mopome	0	*T. melanopleura* *T. macrochir* *T. andersonii*	9,6 cm 9,6 cm 11,2 cm	346,5
Kulungu	2,22	*T. melanopleura*	9,1 cm	315,0
Bangana	5,45	*T. melanopleura* *T. macrochir*	13,8 cm 20,7 cm	453,0
Bungumu	9,62	*T. melanopleura*	24,6 cm	220,0
Asola	28,00	*T. melanopleura* *T. macrochir*	22,9 cm 23,9 cm	243,0
Mopemba	33,30	*T. macrochir*	18.4 cm	80,0

Il conclut : « la quantité optimum d'*Hemichromis* doit se situer entre 5 et 10 % (en poids) de la production de l'étang. Pour récolter des *Tilapia* de 150 à 200 g, en comptant sur une moyenne de 75 *Hemichromis* au kg, le nombre d'*Hemichromis fasciatus* doit être à peu près égal au nombre de *Tilapia* au moment où ceux-ci commencent à se reproduire ».

c) *Construction des étangs*

La première condition de réussite est d'avoir des étangs bien faits. Heureusement, cela ne veut pas nécessairement dire coûteux et compliqués, bien au contraire. L'essentiel est de réaliser une pièce d'eau *totalement vidangeable* et alimentée par un *débit réglable et jamais excessif*, car une mise à sec parfaite, parfois prolongée, est nécessaire afin de permettre :

1 — le contrôle de la faune aquatique (élimination des organismes nuisibles, contrôle des poissons prédateurs, etc);
2 — le contrôle du peuplement en *Tilapia* afin de l'adapter à la capacité de production de l'étang;
3 — la minéralisation de la vase organique par son exposition à l'air et à la lumière. Ce n'est en effet qu'à ce stade qu'elle joue le rôle d'engrais pour le phytoplancton et les plantes aquatiques submergées.

Construction des étangs

Fig. 84A — *Système de trop-plein réalisé à l'aide de troncs évidés. Pisciculture de Bakumbese. (Territoire de Wamba) 28.7.56*

Fig. 84B — *L'établissement d'un canal dérivant les eaux de ruissellement et l'exédent des eaux d'alimentation doit compléter toute pisciculture de barrage.*
Pisciculture de l'Osso, Stanleyville 30.7.56

Fig. 85 — *Moine préfabriqué. Poids pour 1 m de haut : 300 kg. Prix : 1.000 fr (Territoire de Wamba) 15.12.55*

Fig. 86 — *Adduction d'eau rustique en bambous. On remarquera les patates douces couvrant la digue. Pisciculture de la Malengoya (Territoire de Bambesa) 7.4.55*

Construction des étangs

(Photo H. RENSON)

Fig. 87 — *Trop-plein de la Nyamalonga*
Centre d'alevinage de Malonga, Katanga, 1954

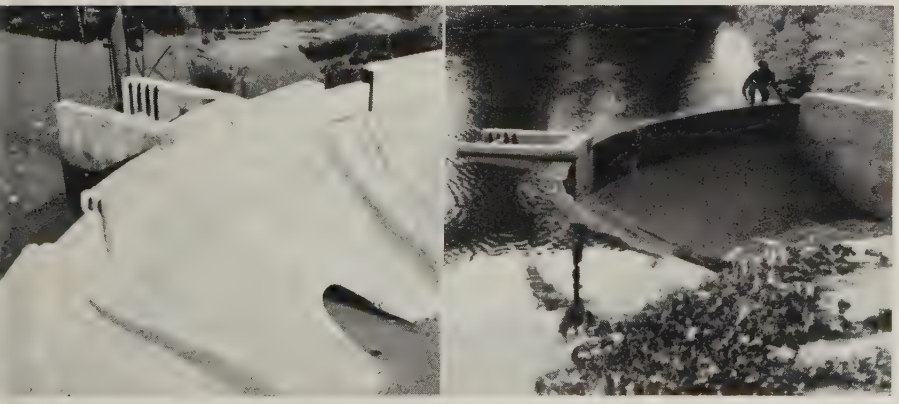


Fig. 88-89 — *Déversoir en béton armé, de 12 m de longueur d'arc, avec moine de vidange, placé au centre de la digue du barrage de la Malengoya (Territoire de Bambesa) (voir plan fig. 90) 1.8.55*

Sauf en pays froid (climat cf. - voir chap. I, § 4, 3), il n'est pas nécessaire d'avoir 2 à 3 m d'eau à la digue; de 0,30 à 1 m convient parfaitement; ainsi, le volume des digues et des maçonneries peut être considérablement réduit.

Il est utile de standardiser rigoureusement les dimensions de toutes les grilles et planchettes, aussi bien des moines que des pêcheries et bouches d'alimentation diverses, afin qu'elles soient aisément interchangeables. Il est parfois indispensable d'aménager, à côté et en amont d'un étang de production, une pièce d'eau de quelques dizaines de m^2, alimentée si possible par une source particulière. Elle doit être parfaitement vidangeable et communiquer facilement avec l'étang de production par une digue en percée munie d'un treillis moustiquaire.

Cette petite pièce d'eau sert à stocker les alevins et les géniteurs, ou permet de faire aleviner les *Tilapia* sur place, à l'abri des poissons prédateurs.

Il est utile de construire un escalier sur la digue, permettant de remonter de la pêcherie pour redescendre au moine sans abîmer le talus et l'enherbement.

Si l'on est obligé de recourir à des barrages (voir chap. I, § 3, 2), il faut les équiper d'un déversoir suffisant. Il n'est pas exagéré qu'un déversoir ait 10 m de large, mais une profondeur très faible, de façon que par la mince tranche d'eau éliminée, le poisson ne fuie pas malgré l'absence de grille. Il est en effet inutile et d'ailleurs dangereux d'y mettre un treillis qui risque toujours de se boucher.

L'emprunt de terre pour un barrage se fait, non vis-à-vis de la digue, mais principalement un peu en amont et en contre-bas. La surface ainsi dégagée agrandit d'autant la superficie de l'étang et prépare automatiquement le tracé du déversoir.

Il est possible de combiner déversoir, moine et pêcherie : les fig. 88 et 89 montrent le déversoir en béton armé, combiné de la sorte, qui équipe le barrage de la Malengoya à Kuleponge-Bambesa. Ce barrage présente la particularité d'être arqué et *creux* (fig. 90). Dans le creux passe le noyau en argile de la digue, de sorte qu'aucune infiltration n'est possible. La largeur utile du déversoir atteint 12 m le long du seuil.

La construction des étangs peut se faire *mécaniquement*, mais l'emploi de la machine ne supprime pas tout recours à la M.O.I. Si l'abattage, le débardage de la forêt et le gros terrassement sont à confier de préférence au bull-dozer, le finissage doit se faire à la main, de même que la base de la digue sur sol mou.

Les transports de terre à l'aide du bull-dozer doivent être très courts. Aussi en dérivation, la machine travaille-t-elle dans le sens de la largeur de l'étang à creuser, et cette largeur correspondra à la distance parcourue en marche arrière pendant le relevage de la pelle, soit de 8 à 15 m. A condition de savoir réparer rapidement les avaries mécaniques, les avantages de la mécanisation sont énormes : gain de temps considérable et soulagement de la main-d'œuvre

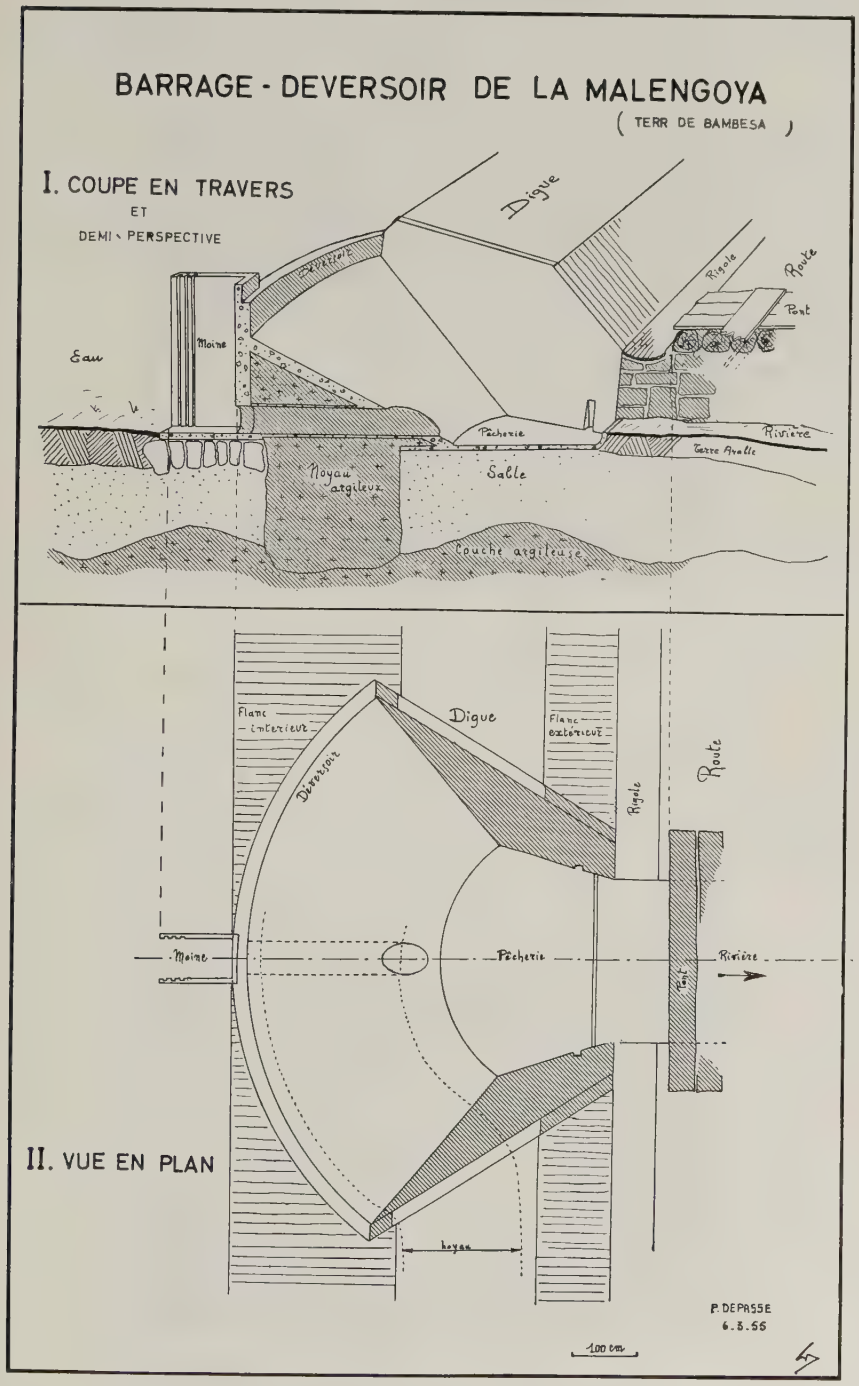

BARRAGE - DEVERSOIR DE LA MALENGOYA
(TERR DE BAMBESA)
I. COUPE EN TRAVERS
ET
DEMI - PERSPECTIVE
Digue
Déversoir
Route
Rigole
Pont
Moine
Eau
Pêcherie
Rivière
Terre Ayalle
Noyau argileux
Sable
Couche argileuse
Flanc intérieur
Digue
Flanc extérieur
Déversoir
Rigole
Route
Moine
Pêcherie
Rivière
Pont
II. VUE EN PLAN
Noyau
P. DEPASSE
6.3.55
100 cm

Fig. 90

Fig. 91 — *Préparation de l'assiette au bull-dozer. La terre repoussée formera digue. Pisciculture de la Malengoya (Territoire de Bambesa) 20.1.55*

Fig. 92 — *Mise à niveau de la digue, dont le contour a été souligné. Les racines qui subsistent encore sont enlevées à la main. Photo prise de l'intérieur de l'étang. Pisciculture de la Malengoya (Territoire de Bambesa) 1.2.55*

Cependant, les digues réalisées à la machine sont plus poreuses que celles élevées à la main; il est vrai qu'avec le temps, la porosité s'atténue. D'autre part, les étangs, une fois parachevés, reviennent sensiblement au même prix.

§ 4. **Production totale du poisson dans la Province Orientale**

Pour clore le chapitre III, nous résumons dans le tableau suivant les principales réalisations piscicoles de la Province Orientale et nous indiquons la production totale de poisson réalisée en 1955 :

			Production de poisson frais ou équivalent frais (en tonnes)
Pêche	Lac Albert	Pêcheries européennes ...	9.302
		Pêcheurs indigènes :	
		a) Coutumiers	1.127
		b) Villages modèles (Driggi et Niamavi) .	209
		Total	10.638
	Rivières	Centres-pilotes de pêche :	
		Sasi-Bambesa	5,5
		Wede-Niangara	12,5
		Estimation pour les autres biefs de pêche :	
		Wagenia-Stanleyville....	290
		Lokele-Stanleyville	110
		Autres	300
		Total	718

			Nombre de pièces d'eau	Superficie en ares
Pisciculture	Centres d'alevinage	3 centres principaux		
		Yaekama-Yangambi	68	138
		Bambesa.....	34	1.000
		Djugu	27	107
		2 centres secondaires		
		Gene-Gene-Stanleyville	19	76
		Guseo-Niangara .	12	172
		Total	160	1.493
	Situation d'ensemble	District de Stanleyville.....	175	4.330
		District de l'Uele ..	302	13.037
		District de Kibali-Ituri	239	14.713
			716	32.080
	Production évaluée	320 ha × 1/2 tonne/ha/année ..... 160 tonnes		

Production totale de la Province Orientale (1955) ..... 11.516 tonnes

11.500.000 kg de poisson (frais ou équivalent-frais) furent donc produits en 1955, soit *seulement 5 kg par habitant et par an!*

C'est dire combien la carence est encore prononcée et combien toutes les sources possibles de poisson doivent être rapidement étudiées et convenablement exploitées. Si les 20.000 km² de cours d'eau de la Province Orientale produisaient 10 kg à l'ha, ils fourniraient à eux seuls 20.000.000 kg de poisson par an.

CHAPITRE IV

Résumé et conclusions

1) Le milieu

L'étude du *milieu limnologique* de la Province Orientale montre que celle-ci peut se partager en six zones piscicoles (voir carte-dépliant), conditionnées principalement par la nature du sol et identifiables extérieurement à la végétation :

Zones	Caractéristiques	Valeur piscicole
Zone I	Végétation à *Cyperus papyrus*. Sol granitique. Eau acide. Vase Dy. Pollution organique	Faible à nulle
Zone II	Végétation à *Cyperus latifolius* et graminées pauvres. Eau légèrement acide, peu tamponnée; pH voisin de 6,5	Moyenne
Zone III	Végétation à *Phragmites mauritianus*. Sol et eau neutres ou basiques. Petites crevettes (*Caridina nilotica* Roux) abondantes	Grande
Zone IV	Forêt inondée ou marécageuse. Eau acide à très acide; pH variant de 4,5 à 6,1. Pollution organique	Faible
Zone V	Forêt de terre ferme. Eau acide, peu tamponnée; pH variant de 5,75 à 6,5	Moyenne
Zone VI	Forêt de terre ferme sur sol alcalin. Eau neutre ou alcaline, bien tamponnée; pH variant de 7,5 à 8,0	Assez grande

Le lac Albert peut être considéré comme faisant partie de la zone III; c'est un bassin de pêche riche et productif, à eau saline ($\pm$ 500 mg de Na_2CO_3 au litre), basique (pH de 8,5 à 9,2), abritant un abondant plancton à chlorophycées.

Les cours d'eau, de par la disposition du bassin hydrographique, se rattachent en majorité aux zones II, IV et V. Leur valeur piscicole est relativement basse, particulièrement en forêt; la pêche ne peut y être aussi abondante qu'au lac Albert.

Conclusions

1. Seule la zone I ne convient guère à l'élevage du *Tilapia*. Partout ailleurs, le milieu se prête à l'établissement d'étangs, particulièrement dans les zones III et VI.

2. Le lac Albert est un bassin riche et productif se rattachant à la zone III.

3. Les cours d'eau, appartenant dans l'ensemble aux zones II, IV et V, sont de valeur piscicole peu élevée.

2) **Situation et production**

En fin 1955, la Province Orientale avait à son actif les *réalisations* suivantes :

Trois centres d'alevinage principaux et deux centres secondaires. En y ajoutant les étangs de démonstration et de production répartis dans les différents Territoires, la Province totalisait 716 étangs couvrant 320 ha.

Depuis fin 1955, de nombreux étangs individuels sont réalisés chaque mois à Aketi, Aru, Bambesa, Niangara, Paulis, Wamba, conformément à la nouvelle politique piscicole poursuivie.

Deux villages modèles de pêche étaient en activité à Kasenyi et Niamavi (Lac Albert), ainsi qu'un atelier provisoire de barques à Kasenyi et deux centres de pêche sur l'Uele (Sasi-Bambesa et Wede-Niangara).

Quinze pêcheries européennes fonctionnaient au lac Albert. Leur production aurait atteint au plus quelque 9.300 tonnes contre 1.300 tonnes pour l'ensemble des pêcheurs indigènes.

La production estimée des rivières et des étangs n'aurait pas atteint 1.000 tonnes.

Conclusion

La production totale de la Province Orientale en 1955 aurait été de *11.500.000 kg* de poisson frais, *soit 5 kg par an et par habitant.*

La quantité est donc bien insuffisante. Produire de plus en plus de poisson est donc un but à réaliser d'urgence.

3) **Programme**

La production de poisson peut être augmentée.

Au lac Albert, il faut exiger de chaque pêcherie un minimum d'équipement et réglementer l'usage des engins de pêche de façon à protéger au maximum le poisson et à porter le plafond de pêche de 10.000 à 12.000 et même à 14.000 tonnes/année.

Simultanément, la rationalisation de la pêche doit être poussée au maximum, afin d'abaisser les prix.

Chez les indigènes, l'amélioration de la pêche ne peut se faire sans éducation sociale et commerciale parallèle; c'est pourquoi le programme comporte l'établissement de villages modèles groupant de 20 à 30 parcelles individuelles de 50 ares, sur lesquelles le pêcheur congolais à tendance industrielle s'installe avec sa main-d'œuvre et son matériel, sous la surveillance technique du Service de la pêche.

De plus, un Centre pilote de pêche est en cours de formation à Kasenyi; son atelier de barques doit fournir au natif un canot capable

d'affronter le lac en toute sécurité, afin que l'exercice de la pêche ne se limite plus aux eaux côtières.

En *pisciculture*, il faut obtenir la collaboration bénévole des indigènes au creusement des milliers d'étangs nécessaires à leur alimentation. Notre action doit se borner à l'établissement d'un canal d'alimentation, le long duquel un ou deux étangs modèles sont réalisés à titre d'exemple; les habitants poursuivront cet aménagement selon leurs besoins.

Les pièces d'eau que recommande le programme piscicole, *petites et individuelles*, doivent être simples et peu coûteuses, de façon à pouvoir être réalisées par l'indigène lui-même. Les étangs classiques, construits en tout ou en partie par l'européen, ne sont ni adoptés, ni imités par l'autochtone.

Le programme ne néglige pas la pêche *dans les cours d'eau*. Son étude est en cours dans quelques centres choisis (Sasi-Bambesa, Wede-Niangara, Poko). Les rivières sont relativement pauvres, mais comme elles couvrent dans la Province Orientale près de 20.000 km², la production d'un tel ensemble peut être appréciable, d'autant plus qu'elle s'obtient sans dépenses considérables, « le pêcheur, l'eau et le poisson » étant naturellement présents.

Conclusions

1. L'organisation de la pêche au lac Albert constitue actuellement la partie la plus importante du programme. En vue d'augmenter les rendements et abaisser les prix de revient, l'efficacité de la pêche doit être sans cesse améliorée.

2. Seule une pisciculture basée sur l'étang individuel d'un type très simple doit être retenue. Dans les régions à peuplements denses où les protéines animales sont rares, la collaboration volontaire et bénévole de l'indigène est acquise.

3. La pêche en rivière est étudiée dans quelques centres choisis, en vue d'étendre son organisation à l'ensemble du réseau hydrographique, dont la superficie totale est telle que sa production globale pourrait être intéressante.

4) **Études**

Il faut augmenter la production de poisson, mais avec discernement. Si les 20.000 km² de cours d'eau de la Province Orientale, à raison de 10 kg/ha/année, peuvent fournir 20.000 tonnes de poisson, il faut s'assurer qu'ils le feraient sans overfishing.

En pisciculture, il faut insister sur les *conditions* à remplir pour obtenir en étangs des rendements suffisants et soutenus d'au moins 500 à 1.000 kg/ha/année.

Au lac Albert, il est nécessaire que la législation prévoie l'établissement de statistiques exactes, sans lesquelles l'allure de la pêche ne peut être étudiée ni ses répercussions biologiques décelées.

La *limnologie congolaise* doit donc être étudiée d'abord. C'est la raison d'être des Centres pilotes de pêche (Kasenyi, Bambesa, Niangara), des Centres d'alevinage (principalement ceux de l'INÉAC à Yangambi et Bambesa) et des Missions hydrobiologiques envoyées régulièrement sur place, notamment la Mission Kivu-Édouard-Albert, conduite par A. CAPART en 1952-54. Ces organismes ont déjà à leur actif un bilan scientifique des plus précieux.

Il n'incombait pas à la présente étude d'en exposer les résultats. Elle s'est bornée à recueillir et étudier les enseignements tirés de la pratique routinière de la pêche et de la pisciculture; ils pourront orienter les recherches scientifiques à entreprendre.

Conclusions

1. En matière de pêche en rivière, les statistiques de pêche et l'inventaire de la faune sont à poursuivre afin de juger des possibilités de production.

2. En matière de pisciculture, la rentabilité des étangs et le maintien régulier de leur fertilité est à étudier par priorité.

3. Au lac Albert, l'étude scientifique du milieu est déjà bien avancée, grâce à la mission KEA. La législation de pêche doit exiger des statistiques exactes de manière à suivre avec précision l'influence de la pêche sur l'équilibre du milieu.

5) **Conclusions générales**

Comme dans toute l'Afrique Centrale, une carence en protéines animales se manifeste dans la Province Orientale.

Il importe de trouver une solution à cette situation, d'abord parce que c'est un devoir humain, ensuite parce que le développement économique rapide de cette région demande de plus en plus de main-d'œuvre bien portante.

Or, la PÊCHE et la PISCICULTURE sont parmi les solutions les plus recommandables.

La *pêche*, parce qu'elle n'est que la mobilisation logique et intensive de facteurs de production naturelle à grands rendements.

La *pisciculture*, parce qu'elle *peut* rapidement donner une très grande quantité de protéines sur une très petite surface.

*

* *

Quel que soit l'aboutissement politique, économique ou social de l'évolution africaine, ce sera un atout remarquable de notre œuvre civilisatrice que d'avoir enseigné aux populations noires à améliorer la pêche, et surtout à dépasser cette forme de cueillette pour réussir une spéculation plus habile : la culture du poisson.

Chaque indigène ayant un vivier devant sa case aura, pour sa part, participé à la marche en avant de l'humanité cherchant à se libérer des incertitudes matérielles de la vie primitive.

Stanleyville, le 31 juillet 1956

BIBLIOGRAPHIE

(1) Capart A. — *L'échosondage des lacs au Congo Belge*, Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XLVI (1955)

(2) Damas H. — *Étude limnologique de quelques lacs ruandais*, II, I.R.C.B. (1954)

(3) Deceuninck V. — *La pêche et la pisciculture au Bas-Congo*, Ministère des Colonies (1952)

(4) De Bont A.F. — *La production de poisson de consommation au Congo Belge*, Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XLIII (1952)

(5) De Bont A.F. — *La construction d'étangs de pisciculture au Congo Belge*, Ministère des Colonies (1954)

(6) De Craene A. — *Carte géologique du territoire de Djugu au 1/100.000e*, Inédit (février 1953)

(7) Depasse P. — *Notes pratiques de pisciculture*, Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge (avril 1955)

(8) Huet M. — *pH et réserves alcalines (SBV)*, Station de Recherches de Groenendael, Communication n° 1 (1941)

(9) Huet M. — *Construction et aménagement piscicole des étangs*, Ministère des Colonies (1948)

(10) Huet M. — *Appréciation de la valeur piscicole des eaux douces*, Ministère des Colonies (1949)

(11) Huet M. — *Traité de pisciculture*, Ed. « La Vie Rustique », Bruxelles, 2e éd. (1953)

(12) Huet M. — *Besoin en eau pour la pisciculture*, Bulletin CBEDE, n° 28 (1955)

(13) Hulot A. — *Le régime alimentaire des poissons du Centre Africain*, Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XLI (1950)

(14) Livens P.J. et Hennebert Gr. — *Caractéristiques physiques et chimiques d'un latosol de l'Ituri*, Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XLIV (1953)

(15) Loeckx A. — *Conférence Africaine des Sols*, Communication n° 178 (novembre 1948)

(16) Meesen J.M.Th. — *Monographie de l'Ituri*, Ministère des Colonies (1951)

(17) Needham J.G. et P.R. — *A guide to the study of fresh-water biology*, Comstock, New-York (1941)

(18) Schaperclaus W. — *Lehrbuch der Teichwirtschaft*, Paul Parey, Berlin (1933)

(19) Van Meel L. — *Exploration hydrobiologique du lac Tanganika*, vol. IV, fasc. I, I.R.Sc.N.B., Bruxelles (1954)

(20) Wilbaux R. — *Notes techniques sur les pêcheries du lac Albert*, Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. XXXVII (1946)

(21) Worthington E.B. — *A report on the Fishing Survey of Lakes Albert and Kioga*, Cambridge (1929)

(22) Worthington S. and E.B. — *Inland waters of Africa*, Macmillan and Co, London

(23) *Algemeen geologische overzicht van het Congo grondgebied.* Bibliothèque de l'INÉAC, Bambesa, s. d. (compilation de documents fournis par les Sociétés minières et d'études de P. Fourmarier et H. de Rauw)

(24) Cartes des sols et de la végétation du Congo Belge et du Ruanda-Urundi (Nioka) INÉAC, Bruxelles (1954)

CARTE PISCICOLE DE LA PROVINCE ORIENTALE

	SOUS-SOL	VÉGÉTATION	ZONES	ASPECT LIMNOLOGIQUE (cf. chapitre I, § 6)
Région de savane	R. granitiques	Cyperus papyrus	Zone I	Eau froide, polluée, souvent acide, de valeur faible ou nulle.
	Roches généralement acides	Cypéracées et Hyparrh. pauvres	Zone II	Eau légèrement acide, peu tamponnée, de valeur moyenne.
	R. neutres ou basiques	Pyrethrum	Zone III	Eau bien tamponnée, neutre ou alcaline, de grande valeur piscicole
Région de forêts	Roches acides	Forêt sempervirente	Zone IV	Eau acide, de valeur faible à moyenne.
	Roches acides	Forêt en galeries	Zone V	Eau acide de valeur moyenne.
	Roches basiques	Forestières	Zone VI	Eau bien tamponnée, neutre ou alcaline, de valeur piscicole très satisfaisante.

◉ Chef-lieu de Territoire
Région à propagande piscicole intensive ou à réalisations pisc. relativt importantes
Δ Centre d'alevinage ou relai d'alevinage

Zone ? indéterminée.

50 Km 25 0 50 100 150 200 Km

P. DEPASSE
10.1.1956

SAMENVATTING EN BESLUITEN

Monografie over de visteelt in de Oostprovincie

Beschrijving van het limnologisch milieu; programma en verwezenlijkingen inzake visvangst en visteelt

1. Het milieu

Limnologisch kan men de Oostprovincie indelen in zes visteelt zones (zie bijgaande vouwkaart). Deze worden hoofdzakelijk bepaald door de aard van de bodem en zijn herkenbaar aan de aanwezige natuurlijke vegetatie:

Zones	*Eigenschappen*	*Waarde voor de visteelt*
Zone I	Cyperus-papyrus *vegetatie, granietbodem, zuur water: pH 6 tot 6,5. Dy slijk. Organische verontreinigingen.*	*gering tot geen*
Zone II	*Vegetatie van* Cyperus latifolius *en schrale grassen, licht zuur, gering buffer vermogen, pH ongeveer 6,5.*	*middelmatig*
Zone III	Phragmites Mauritianus-*vegetatie. Grond en water neutraal of basis: pH van 7 tot 8,5 of meer. Kleine garnalen* (Cardina nilotica Roux) *in overvloed.*	*grote*
Zone IV	*Overstroomd- of moeraswoud. Zuur tot zeer zuur water: pH schommelend van 4,5 tot 6,1. Organische verontreiniging.*	*geringe*
Zone V	*Niet overstroomd oerwoud. Zuur water, gering bufferend vermogen, pH schommelend tussen 5,75 en 6,5.*	*middelmatige*
Zone VI	*Niet overstroomd oerwoud op alkalische bodem. Neutraal- of alkalisch water, goed gebufferd-pH tussen 7,5 en 8,0.*	*tamelijk grote*

Het Albertmeer kan worden gerangschikt in de zone III; het is visrijk en produktief, zoutwater (± 500 mg Na_2CO_3 per liter, pH van 8,5 tot 9,2 overvloedig voorzien van Chlorophyceeën plankton.

Wegens hun hydrografische toestand behoren de waterlopen hoofdzakelijk tot de zones II, IV en V. Hun visteeltwaarde is eerder gering vooral in het oerwoud; de visserij kan er niet zo gunstig zijn dan in het Albertmeer.

Besluit.

1) Alleen de zone I past niet goed voor de teelt van Tilapia. Overal elders kan men vijvers aanleggen bijzonder in de zones III en VI.

2) Het Albertmeer is een rijk en produktief bekken te vergelijken met de zone III.

3) De waterlopen behoren over hun geheel genomen tot de zones II, IV en V, en hebben slechts een geringe visteelt-waarde.

2. **Toestand en produktie**

Einde 1955 werden in de Oostprovincie volgende verwezenlijkingen geboekt:

Drie hoofd- en twee secundaire vermenigvuldigingscentra. Samen met de demonstratie- en de produktie vijvers in de verschillende Gewesten, bezat de Provincie 716 vijvers samen 320 ha groot.

Sindsdien worden elke maand talrijke nieuwe individuele vijvers aangelegd te Aketi, Aru, Bambesa, Paulis en Wamba zoals voorzien was in de nieuwe visteeltpolitiek van de overheid.

Te Kasenyi en te Niamavi (Albertmeer) zijn model-vissersdorpen bedrijvig, daarenboven is er een voorlopige werf te Kasenyi en twee visserij-centra op de Uele (Sasi-Bambesa en Wede-Niangara).

Op het Albertmeer zijn er vijftien europese visserijen in bedrijf. Tezamen produceren ze ongeveer 9.300 t terwijl de inlandse vissers samen slechts 1.300 t vis vangen.

De rivieren en vijvers zouden, naar schatting, geen 1.000 t vis hebben voortgebracht.

Besluit.

Voor 1955 zou de totale produktie verse vis van de Oostprovincie 11.500.000 kg verse vis bedragen of 5 kg per jaar en per inwoner. Dat is werkelijk onvoldoende. Het is dan ook dringend nodig steeds meer vis voort te brengen.

3. **Programma**

Het is mogelijk de visproduktie op te drijven.

Van de visserijen op het Albertmeer moet er worden geëist dat ze over een minimum uitrusting zouden beschikken. De reglementering inzake het gebruik van visgerei moet zorgen voor de best mogelijke bescherming van de vissen en moet het plafond van de vangst opvoeren van 10.000 tot 12.000 en zelfs tot 14.000 t/jaar.

Om de prijzen te drukken zal de rationalisatie zo ver mogelijk worden doorgedreven.

De verbetering van de inlandse visserij moet gepaard gaan met een sociale- en commerciele opvoeding. Daar ligt het belang van de model-vissersdorpen die bestaan uit 20 tot 30 individuele percelen van 50 a elk. Onder het technisch toezicht van de Dienst voor de Visserij kunnen de vissers zich daar vestigen met hun personeel en hun gerief.

Te Kasenyi wordt een min of meer industriële Piloot-centrum voor de visserij opgericht; zijn werf moet aan de inlanders een vaartuig bezorgen waarmee ze veilig op het meer kunnen varen zodat ze ook ver van de kust kunnen gaan vissen..

Voor de visteelt is het noodzakelijk dat de inlanders er vrijwillig in toestemmen mee te werken en te helpen om de duizende vijvers aan

te leggen die nodig zijn om hun voeding te verzekeren. Onze taak zou zich moeten beperken tot het aanleggen van het wateraanvoerkanaal en een paar model-vijvers terwijl de inlanders al naar gelang hun behoeften het werk verder voltooien.

De door de overheid aangeprezen vijvers zijn individueel, klein en goedkoop zodat de inlander ze gemakkelijk zelf kan aanleggen. De klassieke vijvers die geheel of gedeeltelijk door de blanken werden aangelegd worden door de inlanders niet nagevolgd en niet als « van hun » beschouwd.

Het vissen in de waterlopen wordt door het programma niet vergeten. In enkele centra (Sasi-Bambesa, Wede-Niangara en Poko) is men de studie er van begonnen. De rivieren zijn betrekkelijk vis-arm maar zij beslaan in de Oostprovincie ongeveer 20.000 km² die zonder belangrijke uitgaven (visser, water en vis zijn reeds aanwezig) toch veel kunnen opbrengen.

Besluiten.

1. De organisatie van de visserij op het Albertmeer is thans het belangrijkste punt van het programma. De doelmatigheid van de visvangst moet voortdurend worden verbeterd om het rendement te verhogen en de prijzen te drukken.

2. Enkel de visteelt in eenvoudige, individuele vijvers mag worden aangeprezen. In de dichtbevolkte streken met groot gebrek aan eiwitrijk voedsel is de vrijwillige medewerking van de bevolking verzekerd.

3. In enkele centra wordt de riviervisserij bestudeerd ten einde de bevindingen uit te breiden tot gans het hydrografisch net. De oppervlakte er van is zo belangrijk dat de globale produktie de moeite zou kunnen lonen om er de nodige aandacht aan te besteden.

4. **Studies**

De opbrengst van de visserij moet met de nodige voorzichtigheid worden opgedreven. Indien de 20.000 km² waterlopen van de Oostprovincie *10 kg/ha/jaar vis kunnen leveren dan vertegenwoordigt zulks 20.000 t/jaar doch men moet vooraf zeker zijn dat die produktie kan worden bereikt zonder het visbestand uit te putten (zonder overfishing).*

Voor de vijvers moet de nadruk worden gelegd op de te vervullen voorwaarden om regelmatig produkties van minstens 500 tot 1.000 kg per ha/jaar te bekomen.

Voor het Albertmeer moet de overheid er voor zorgen dat er nauwkeurige statistieken opgesteld worden om de omvang van de visserij en de biologische weerslag ervan te bepalen.

Vooraf moet dan ook de congolese limnologie worden bestudeerd. Dat is de bestaansreden van de visserijcentra Kasenyi, Bambesa, Niangara en de broedkweekcentra (hoofdzakelijk deze van het NILCO te Yangambi en Bambesa) en der hydrobiologische Missies die regelmatig worden ter plaatse gestuurd, onder meer de « Kivu-, Eduard- en Albert-

meer Missie » onder leiding van A. CAPART *in 1953-54. Deze organismen hebben reeds zeer waardevolle wetenschappelijke gegevens bekomen.*

Het was niet de bedoeling in deze publikatie de gevonden resultaten bekend te maken. Hier werden enkel de gewone gegevens uit de visserij en de visteelt verzameld en bestudeerd omdat ze voor de latere wetenschappelijke opzoekingen een leidraad kunnen zijn.

Besluiten.

1. Inzake de riviervisserij moeten de visvangststatistieken en het inventaris van de fauna worden bijgehouden om over de produktie mogelijkheden te kunnen oordelen.

2. De studie van de rentabiliteit en het behoud van de vruchtbaarheid van de vijvers moet hier de voorrang hebben.

3. Dank zij de « K. E. A.-Missie » is de wetenschappelijke studie van het milieu van het Albertmeer reeds ver gevorderd. De wetgeving inzake visvangst moet nauwkeurige statistieken eisen die het zullen mogelijk maken juist te bepalen welke invloed de visvangst heeft op het evenwicht van het milieu.

5. **Algemene besluiten**

Zoals overal elders in Centraal-Afrika heerst er ook in de Oostprovincie gebrek aan dierlijke eiwitten. Aan die toestand moet worden verholpen, dat is onze plicht en daarenboven eist de snelle ekonomische ontwikkeling van dat gebied steeds gezonder arbeidskrachten.

De visserij en de visteelt zijn daarbij zeer aanbevelenswaardige middelen. De visvangst, omdat ze de intensieve mobilisatie is van de natuurlijke produktiemiddelen met een hoog rendement. De visteelt, omdat ze in staat is vlug en veel dierlijk eiwit voort te brengen op een kleine oppervlakte.

*
* *

Wat ook de politieke, ekonomische of sociale bestemming van de afrikaanse evolutie moge zijn, het zal steeds een belangrijke troef blijven voor ons beschavingswerk dat wij aan de bevolking goed hebben leren vissen en vooral het stadium van de « pluk » te hebben leren aanvullen door dat van de « teelt » (van vis).

Elke inlander die een vijver bezit in de buurt van zijn woning zal het zijne hebben bijgedragen tot de vooruitgang van de mensheid op zoek om zich vrij te maken van de stoffelijke noden van het primitieve leven.

Summary and Conclusions *

1. Environment

The study of the limnological environment of the « Province Orientale » shows us that it is to be divided into six piscicole regions (see folded map), which are chiefly conditioned by the nature of the soil and may be identified outwardly because of different vegetation.

Zones	*Characteristics*	*Piscicole value*
Zone I	Cyperus papyrus *vegetation - Granitic ground - Acid water : pH between 6 and 6.5 - Dy slime - Organic pollution.*	*Low to null*
Zone II	Cyperus latifolius *and poor gramineous vegetation - Lightly acid water - Little alkaline reserve : pH near 6.5.*	*Medium*
Zone III	Phragmites mauritianus *vegetation - Neutral or basic water : pH between 7 and 8.5 and over - Small shrimps* (Caridina nilotica Roux) *abounding.*	*High*
Zone IV	*Flooded or marshy forest - Acid to very acid water : pH between 4.5 and 6.1 - Organic pollution.*	*Low*
Zone V	*Main land forest - Acid water, little alkaline reserve : pH between 5.75 and 6.5.*	*Medium*
Zone VI	*Main land forest on alkaline ground - Neutral or alkaline water, good alkaline reserve : pH between 7.5 and 8.*	*Rather high*

Lake Albert may be considered as part of zone III ; it is a rich and productive fishing basin, with salt water (± 500 mgr Na^2CO^3 *per litre), basic (pH from 8.5 to 9.2), containing an abundant chorophycea plancton.*

According to the lie of the hydrographical basin, rivers are chiefly situated in zones II, IV and V. Their piscicole value is rather low, particularly in the forest ; there fishing cannot be so abundant as in Lake Albert.

Conclusions :

1. *Zone I only is but little convenient to Tilapia pisciculture. Everywhere else, environment is proper to the establishment of ponds, particularly in zones III and VI.*

2. *Lake Albert is a rich and productive basin, connected with zone III.*

* Trad. K. Peeters

3. *Rivers belonging on the whole to zones II, III and V have a low piscicole value.*

2. **Situation and production**

At the end of 1955, the « Province Orientale » registered the following realizations :

Three principal alevinage centres and two secundary centres.

When adding demonstration and production ponds, displayed over the different Territories, the « Province Orientale » had 716 ponds, covering 320 Ha.

Since the end of 1955, many individual ponds are being realized monthly at Aketi, Aru, Bambesa, Niangara, Paulis and Wamba, according to the new piscicole policy pursued.

Two model fishing villages were on active service at Kasenyi and Niamavi (Lake Albert), as well as a provisory bark workshop at Kasenyi and two fishing centres on Uele (Sasi-Bambesa and Wede-Niangara).

Fifteen European fisheries were working near Lake Albert. Their production would have reached some 9.300 tons to 1.300 tons for the whole of native fishers.

Estimated production of rivers and ponds would not have reached 1.000 tons.

Conclusion :

Whole 1955 production of the « Province Orientale » would have been some 11.500.000 kgs *of fresh fish, be it so* 5 kgs. per yaer and per inhabitant.

The quantity is quite unsatisfactory.

Producing more and more fish is an aim quickly to be realized.

3. **Program**

Fish production can be increased.

As to Lake Albert, *a minimum outfit has to be required from every fishery and regulations have to be made for the use of the fishing-gear, in order to protect fish at the utmost and bring the fishing production from 10.000 to 12.000 and even to 14.000 tons per year.*

Simultaneously, rationalization of fishing must be pressed forward at the utmost, to let prices down.

By the natives, fishing cannot be improved without parallel social and commercial education; that is why the program includes the establishment of model villages gathering 20 to 30 individual lots of 50 ares, on wich the native fisher of industrial tendency settles with his labour and implements, under technical supervision of the » Service de la Pêche «.

Moreover, a pilot fishing-centre is being created at Kasenyi; its bark-workshop has to supply the native with a canoe able to sail safely, so as not to confine fishing to shore waters.

In pisciculture, *voluntary native contribution to the digging of the thousand ponds necessary to their feeding is to be obtainded.*

Our work must limit itself to the setting up of a feeding channel, along which one or two model ponds have to be dug; inhabitants will follow after this disposition according to their needs.

Ponds recommended by piscicole program, small and individual, *ought to be simple and cheap, in order to allow the native to create them himself.*

Classical ponds, completely or partly dug by the European are neither adopted, nor copied by the native.

The program does not neglect fishing in rivers. *Its study is going on in a few selected centres (Sasi-Bambesa, Wede-Niangara, Poko).*

Running waters are relatively poor, but as they cover about 20.000 km² in the « Province Orientale », the production of such a whole can become appreciable, more especially as it could be obtained without considerable expenses, » fisher, water and fish « being naturally present.

Conclusions :

1. Fishing organisation at Lake Albert forms at the present time most important part of the program. In order to increase output and to lower net-costs, the efficiency of fishing must be improved without cease.

2. Only a pisciculture based on the very simple individual pond ought to hold our attention. In densely inhabited regions, where animal proteins are scarce, volutary native contribution is acquired.

3. Fishing in rivers is studied in a few chosen centres, in order to extend its organization to the whole hydrographical river system, the total area of which is such a one that its production might be interesting.

4. **Study**

The production of fish ought to be increased, but with discernment.

If the rivers expending over 20.000 km² of the « Province Orientale », at the rate of 10 kg/Ha/year, can supply with 20.000 tons of fish, one should make sure that they could do so without overfishing.

In pisciculture, there must be insisted upon the conditions *to be fulfilled to obtain sufficient and steady output in ponds, at least 500 to 1.000 kg/Ha/year.*

For Lake Albert, it is necessary that legislation should provide for the establishment of accurate statistics, without fishing proceedings and their biological repercussion cannot be revealed.

Limnology of Congo *ought then to be studied at first. That is the reason why pilot fishing centres (Kasenyi, Bambesa, Niangara), alevinage centres (chiefly of Inéac at Yangambi and Bambesa) exist and hydrobiological missions are regularly sent on the spot, especially the Kivu-Edouard-Albert Mission under the lead of A. Capart in 1952-54.*

Those organisms have already to their credit a most precious scientific balance. Present study, however, being no scientific work, had not to expose the results. It has limited itself to collect and study the lessons derived from routine fishing practice, which can set scientific research on the way.

Conclusions :

1. In river-fishing matters, fishing statistics and fauna inventory have to be continued, in order to estimate of production possibilities.

2. As to pisciculture, the output of the ponds and the regular maintenance of their fertility have a right to a special study.

3. At Lake Albert, the scientific study of the environment has already advanced considerably, thanks to KEA mission. Fishing legislation has to require exact statistics as to follow with precision the influence of fishing on the balance of the environment.

5. General conclusions

As in whole Central Africa, a considerable want of animal proteins manifests itself in the « Province Orientale ».

A solution for this situation has to be found, first because it is a human duty, then, because fast economical development of this region requires more and more healthy labour.

Now, fishing *and* pisciculture *are some of the most commendable solutions.*

Fishing, because it only mobilizes logical and intensive factors of natural production on a large scale.

Pisciculture, because it may quickly give a graet deal of proteins on a very small place.

*

* *

Whatever the political, economical or social end of African evolution, it will be a remarkable trump of our civilization work if well have learned the black people to improve fishing, and above all, to go beyond this form of picking to succeed in a clever speculation : fish breeding.

Every native having a pond in front of its cabin will have his share in the progress of men trying to liberate themselves from material uncertainties of primitive life.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen *

1. Die Umwelt

Die Untersuchung der limnologischen Umwelt der Ostprovinz erlaubt, sie in sechs hauptsächlich durch die Art des Bodens bedingte und äusserlich an der Vegetation erkennliche Fischzuchtbereiche aufzugliedern (siehe beiliegende Karte) :

Bereiche	*Eigentumlichkeiten*	*Fischzuchtwert*
I	Cyperus-papyrus *Vegetation. Granit Boden. Sauerwasser : pH von 6 bis 6.5. Dy-Schlamm. Organische Verunreinigungen.*	*schwach bis null*
II	*Vegetation von* Cyperus latifolius *und Hungergräsern. Leicht saures Wasser, mit geringen Säurebindungsvermögen : pH um 6.5*	*mittelmässig*
III	Phragmites mauritianus-*Vegetation. Neutrales oder basisches Wasser : pH von 7 bis 8.5 oder mehr. Kleine Garneelen* (Caridina nilotica Roux) *häufig.*	*gross*
IV	*Uberschwemmungs- oder Sumpfwald. Saures bis sehr saures Wasser : pH von 4.5 bis 6.1. Organische Verunreinigungen.*	*schwach*
V	*Urwald auf festem Grund. Sauerwasser mit geringem Säurebindungsvermögen : pH von 5.75 bis 6.5.*	*mittelmässig*
VI	*Urwald auf festem, basichem Boden. Neutrales oder basisches, gut säurebindendes Wasser : pH von 7.5 bis 8.*	*ziemlich gross*

Der Albertsee kann als Bestandteil des Bereiches III angesehen werden ; er ist fischreich und fischproduzierend, salzhaltig (± 500 mg $Na^2CO^3/1$), basisch (pH von 8.5 bis 9.5) und reichlich Chlorophycäenplankton enthaltend.

Wegen ihrer hydrographischen Lage gehören die Wasserläufe hauptsächlich zu den Bereichen II, IV und V. Ihr Fischzuchtwert ist verhältnismässig niedrig, besonders im Urwald ; in ihnen kann die Fischerei nicht so ergiebig sein wie im Albertsee.

Schlussfolgerungen :

1. Nur der Bereich I eignet sich kaum zur Fischzucht des Tilapia. Alle andern Bereiche eignen sich zu Teichanlagen, besonders die Bereiche III und VI.

2. Der Albertsee ist ein reiches und produzierendes Fischereigebiet, der sich in den Bereich III einordnet.

3. Die Wasserläufe gehören im allgemeinen zu den Bereichen II, IV und V, und haben also einen geringen Fischzuchtwert.

* Trad. J. Segers

2. **Zustand und Produktion**

Ende 1955 wurden in der Ostprovinz folgende Verwirklichungen gezählt :

Drei Haupt-und zwei Nebenzuchtbetriebszentren.

Zusammen mit den Modell-und den Zuchtteichen in den verschiedenen Bezirken, 716 Teiche mit einer Gesamtoberfläche von 320 Ha.

Seit Ende 1955, werden jeden Monat viele Einzelzuchtteiche in den Gegenden von Aketi, Aru, Bambesa, Niangara, Paulis und Wamba gebaut, darin der neuen Fischzuchtpolitik folgend.

Waren in Betrieb : zwei Modell-Fischerdörfer bei Kasenyi und Niamavi (Albertsee), eine vorläufige Bootwerkstatt in Kasenyi und zwei Fischereizentren am Uele (Sasi-Bambesa und Wede-Niangara).

Fünfzehn europäische Fischerei-Betriebe funktionnierten am Albertsee. Ihre Produktion habe höchstens ungefähr 9.300 Tonnen betragen, gegenüber den 1.300 Tonnen aller eingeborenen Fischer.

Die geschätzte Produktion der Wasserläufe und Teiche habe nicht 1.000 Tonnen erreicht.

Schlussfolgerung :

Die ganze Produktion der Ostprovinz muss ungefähr 11.500.000 kg Frischfisch betragen haben, also 5 kg pro Jahr und pro Einwohner.

Diese Menge ist also sehr ungenügend.

Man muss schnellstens mehr und mehr Fisch erzeugen.

3. **Programm**

Die Fischerzeugung kann gesteigert werden.

Am Albertsee *muss von jedem Fischereibetrieb ein Minimum von Einrichtungen verlangt werden; der Gebrauch der Fischereiwerkzeuge muss geregelt werden, um die Fische möglichst zu beschützen und um die Maximal-Erzeugung von 10.000 auf 12.000 oder sogar 14.000 Tonnen pro Jahr zu steigern.*

Gleichzeitig muss die Rationalisierung der Fischenmethoden auf das Ausserste getrieben werden, um die Preise zu senken.

Bei den Eingeborenen kann die Verbesserung der Fischerei nur unter gleichzeitiger soziale und wirtschaftlicher Erziehung geleistet werden; darum schliesst das Programm den Bau von Modell-Dörfern ein, die 20 bis 30 Einzel-Parzellen von je 50 Aren umfassen, und in die der Kongo-Fischer mit indusstrieller Neigung mit seinen Arbeiten und seinen Werkzeug einziehen kann, alles unter der technischen Aufsicht des Fischerei-Dienstes.

Uberdies bildet sich ein Leit-Fischzentrum in Kasenyi; seine Bootwerkstatt soll dem Eingeborenen einen Kahn liefern, der dem See in aller Sicherheit gewachsen ist, damit die Fischerei sich nicht mehr auf die Küstengewässer beschränken muss.

In der Teichwirtschaft *haben wir die gutwillige Mitarbeit der Eingeborenen zu erlangen, um Tausende von Teichen zu graben, die für die Verbesserung ihrer Ernährung notwendig sind.*

Unsere Arbeit muss sich auf die Einrichtung eines Kanals beschränken, längs dem ein oder zwei Musterteiche zu bauen sind ; die Einwohner vollenden diese Einrichtung je nach ihren Notwendigkeiten.

Die durch das Teichwirtschaftsprogramm empfohlenen, kleinen Einzelteiche *müssen einfach und billig sein, sodass sie der Eingeborene selbst bauen kann.*

Die klassischen, ganz oder teilweise vom Europäer gebauten Teiche werden vom Eingeborenen weder angenommen noch nachgeahmt.

Das Programm lässt die Fischerei in den Wasserläufen *nicht ausser acht. Ihr Studium vollzieht sich in einigen ausgewählten Zentren (Sasi-Bambesa, Wede-Niangara, Poko).*

Die fliessenden Gewässer sind verhältnismässig arm, aber da sie in der Ostprovinz fast 20.000 km² bedecken, kann die Erzeugung dieses Netzes ansehnlich werden, eine solche Erzeugung könnte sich ohne grosse Unkosten erhalten, weil « Fischer, Wasser und Fisch » von Natur aus anwesend sind.

Schlussfolgerungen :

1. Die Organisation der Fischerei des Albertsees ist im Augenblick des Hauptteil des Programms. Der Nutzeffekt der Fischerei ist beständig zu verbessern, um die Ausbeute zu vergrössern und die Gestehungspreise zu senken.

2. Nur ein auf den sehr einfachen Einzelteich fundierte Teichwirtschaft kann ausgeführt werden. In den dichtbevölkerten Gebieten, wo Tierproteïne selten sind, ist die frei-und gutwillige Mitarbeit des Eingeborenen gewährleistet.

3. Die Flüssfischerei wird in einigen ausgewählten Zentren studiert, um ihre Organisation auf das ganze hydrographische Netz ausbreiten zu können, dessen Totaloberfläche so gross ist, dass seine Gesamtproduktion interessant sein könnte.

4. **Studien**

Die Fischerzeugung muss, jedoch mit Umsicht gesteigert werden.

Wenn die 20.000 km² Wasserläufe der Ostprovinz, mit 10 kg/Ha/Jahr, 20.000 Tonnen Fisch liefern können, so muss man sich davon überzeugen, dass dies ohne Overfishing geschehen kann.

In der Teichwirtschaft müssen die Bedingungen *unterstrichen werden, die nötig sind, um in Teichen genügende und dauernde Ausbeuten von wenigstens 500 bis 1.000 kg/Ha/Jahr zu erziehen.*

Am Albertsee muss die Gesetzgebung die Aufstellung von genauen Statistiken vorsehen, ohne die weder der Verlauf der Fischerei noch ihre biologischen Rückwirkungen festgestellt werden können.

Die Limnologie des Kongogebietes *muss also als erstes studiert werden. Das ist der Zweck der Fischereizentren (Kasenyi, Bambesa,*

Niangara), der Brutstreckzentren (hauptsächliche jene der Inéac zu Yangambi und zu Bambesa) und der hydrobiologischen Missionen, die regelmässig das Gebiet besuchen, besonders die Mission Kivu-Eduard-Albert, von 1952-54, unter der Leitung von A. Capart.

Diese Organismen haben jetzt schon sehr wertvolle wissenschaftliche Ergebnisse erzielt. Die vorliegende Arbeit hatte nicht zur Aufgabe, diese Ergebnisse zu veröffentlichen. Sie hat sich darauf beschränkt, die aus der täglichen Praxis der Fischerei und der Teichwirtschaft folgenden Lehren zu sammeln und zu studieren; diese Lehren können die auszuführenden wissenschaftlichen Forschungsarbeiten ausrichten.

Schlussfolgerungen :

1. Was die Flussfischerei anlangt, müssen die Fischereistatistiken und die Inventur der Fauna fortgesetzt werden, um über die Erzeugungsmölichkeiten urteilen zu können.

2. In der Teichwirtschaft sind die Ergiebigkeit und die Aufrechterhaltung der Fruchtbarkeit besonders zu studieren.

3. Am Albertsee ist das wissenschaftliche Studium der Umwelt dank der Mission KEA schon gut fortgeschritten. Die Fischereigesetzgebung hat genaue Statistiken zu verlangen, um den Einfluss der Fischerei auf das Gleichgewicht der Umwelt gut verfolgen zu können.

5. **Allgemeine Schlussfolgerungen**

Wie in ganz Zentralafrika zeigt sich auch in der Ostprovinz ein Mangel an Tierproteïnen.

In dieser Lage muss eine Lösung gefunden werden, zunächst aus rein menschlichen Gründen, dann aber auch, weil der schnelle wirtschaftliche Aufschwung dieser Gegend mehr und mehr gesunde Arbeitskräfte verlangt.

Nun sind die Fischerei und die Fischzucht unter den empfehlenswertesten Lösungen :

Die Fischerei, *weil sie nur die logische, intensive Mobilisierung natürlicher Erzeugungsmittel grosser Ergiebigkeit darstellt.*

Die Fischzucht, *weil sie schnell viele Proteïne auf kleinen Oberfläche liefern kann.*

*
* *

Was auch das politische, wirtschaftliche oder soziale Endergebnis der afrikanischen Entwicklung sein mag, wird es ein Trumpf unseres Zivilisationswerks sein, die schwarze Bevölkerung gelehrt zu haben die Fischerei zu verbessern, und besonders diese Form der Lese zu übertreffen, um eine geschicktere Spekulation zu gelingen, nämlich die Fischzucht.

Jeder Eingeborene mit einem Fischteich vor seiner Hütte wird Anteil genommen haben am Fortschritt der Menschheit, die sich der materiellen Unsicherheiten des primitiven Lebens zu befreien sucht.

Station de Recherches Piscicoles à Kipopo (Elisabethville)

Rapports annuels n° 6 (1954) et n° 7 (1955)

par

A. F. De Bont, Dr. Sc.

SOMMAIRE

Chap. I — GÉNÉRALITÉS 1090
Personnel; équipement; visiteurs; congrès; publications 1090

Chap. II — OBSERVATIONS ET RECHERCHES 1094
§ 1. Alimentation en eau des étangs 1094
I. Étang de barrage 1094
II. Débits 1098

§ 2. Biologie des poissons 1100
1. *Haplochromis mellandi* 1100
2. *Serranochromis thumbergii* 1103
3. *Serranochromis robusta* 1105
4. *Barbus caudovittatus* 1109
5. Silures 1111
6. Autres poissons 1112

§ 3. Production de poissons de consommation 1113
A. Culture de rendement 1113
1. Wangermée 1113
2. Étangs Kipopo 1116
B. Étang de pêche 1117
C. Étang de barrage 1119
D. Rizipisciculture 1125

§ 4. Méthode de culture 1127

§ 5. Brigade d'étude 1128
1. Étude du lac Moero 1128
2. Statistiques des pêcheries du Luapula-Moero 1130
3. Marquage de poissons 1132
4. Capacité biogénique des eaux du Centre d'alevinage principal de Nyakabera 1133
5. Conductivité des eaux 1133

§ 6. Divers 1133

RÉSUMÉ 1139
SAMENVATTING 1141
ANNEXES :
I. H. Maes — Description de méthodes d'analyses chimiques 1144
II. P. De Kimpe — Végétation phanéroganique et plancton 1149
III. P. De Kimpe — Essais d'utilisation d'herbicides en pisciculture 1157

CHAPITRE I

Généralités

Ce rapport couvre les activités de la Station de Recherches Piscicoles depuis août 1953, date à laquelle la Station a été transférée à Kipopo, jusque fin juillet 1955, date à laquelle la S.R.P. a été remise à l'INEAC.

I. Personnel

Pendant la période sous revue le personnel européen de la Station et de la Brigade d'étude fut le suivant :
— A. F. De Bont, Docteur en Sciences, Directeur de la Station (en congé statutaire de août 1953 à janvier 1954);
— H. Maes, Ingénieur-Chimiste Agricole (en congé statutaire de novembre 1953 à mai 1954);
— P. De Kimpe, Ingénieur des Eaux et Forêts. Arrivé à la station en août 1953. Directeur a. i. de août 1953 à janvier 1954;
— A. Dohmen, Chimiste à la Brigade d'étude. Chargé depuis avril 1954 des observations sur la capacité biogénique des eaux au Centre d'alevinage principal de Nyakabera (en congé statutaire de juillet 1954 à janvier 1955);
— J. Watteyne, Agent Territorial, Chef de Poste à Kipopo. A quitté la Station un peu avant la reprise de celle-ci par l'INEAC;
— K. A. Goutsmit, Mécanicien-adjoint, Pêcheur au Luapula-Moero. Pendant que la Station de Recherches Piscicoles n'avait plus de bateau à sa disposition, il a été affecté à la Propagande et à la Police des pêcheries.

Le personnel indigène fut en moyenne composé comme suit :

2 clercs	3 charpentiers
1 préparateur	1 mécanicien
1 capita	7 gardiens d'étangs
2 maçons	50 travailleurs

II. Équipement

A. — En août 1953 la Station de Recherches Piscicoles a été obligée de quitter les locaux qu'elle occupait en ville. Tout le matériel, la bibliothèque, les collections etc. furent transportés à Kipopo où tout fut entassé dans trois pièces du laboratoire. L'achèvement du

Photo R. GUYONNET

Fig. 1. *Partie ouest de la Station de Kipopo vue d'avion :*
Au centre, l'étang de barrage qui retient l'eau de la Kipopo (coin supérieur droit) et celle de la Kibunduka (centre au-dessus) ; à l'avant-plan, le laboratoire avec le carré du poste météorologique ; au centre, à droite, les habitations des européens ; au centre, quelques étangs du 1er groupe

Photo R. GUYONNET

Fig. 2. *Partie centrale de la Station de Kipopo vue d'avion :*
En diagonale du coin supérieur droit au coin inférieur gauche, l'étang de barrage, les étangs du 1er et du 2e groupe ; au milieu du 2e groupe, les rizières ; à l'avant-plan à gauche, les rectifications de la Kipopo et les étangs-méandres, au milieu vers le haut, le camp des travailleurs

bâtiment nous fut promis pour la fin du mois, mais les travaux ne sont pas encore terminés actuellement.

La Station de Kipopo se trouve à 25 km au nord-ouest d'Elisabethville. Elle a une superficie de 499 ha et s'étend des deux côtés de la rivière Kipopo sur une distance de 4,5 km.

Les constructions comprennent les habitations du personnel européen, un camp pour la main-d'œuvre indigène, le laboratoire et quelques petites constructions provisoires servant de magasin, atelier, etc.

Le bâtiment du laboratoire contient en plus des bureaux une bibliothèque, une salle d'aquarium, des chambres à température constante, une chambre noire et des laboratoires.

B. — Un barrage a été construit sur la rivière Kipopo un peu en aval de l'embouchure de la Kibunduka. L'étang de barrage a une superficie d'environ 15 ha d'eau libre. Dans les deux vallées inondées, une certaine superficie est encore couverte de plantes palustres : *Typha*, *Echinochloea*, *Leersia*, etc.

Un canal sortant de l'étang de barrage alimente en eau les étangs d'observations. Ceux-ci sont tous construits en dérivation, et forment trois groupes différents alimentés chacun par un canal secondaire.

Aux étangs des deux premiers groupes cités dans le rapport précédent se sont ajoutés :

1 étang de ± 1 ha dont l'assiette a été aménagée en une vingtaine de rizières
3 étangs de stabulation
4 bacs de triage en ciment
2 étangs de 25 ares dans le 3e groupe

A hauteur des viviers du deuxième groupe, les méandres coupés par la rectification de la Kipopo ont été aménagés en étangs. Ces étangs ont été conçus dans le triple but :

1) de suivre et d'étudier les déplacements des poissons de la rivière *(Barbus*, *Clarias*, *Serranochromis* etc.*)*,
2) d'étudier les conditions nécessaires à la reproduction des poissons migrateurs *(Barbus*, *Labeo*, etc.),
3) de faire des essais de pisciculture de production dans des sections de rivières.

En général le nombre d'étangs fut insuffisant. Beaucoup d'étangs doivent servir au stockage de poisson, d'autres à l'alimentation. Aussi n'en reste-t-il pas assez pour les séries d'observations et d'essais.

La Station de Recherches Piscicoles a continué ses essais à Wangermée.

C. — Depuis 1950, la chasse sur le terrain de la Station a été interdite. Les animaux n'ont même pas été effrayés par des coups de feu. Il s'est ainsi créé un milieu dans lequel les différents facteurs peuvent agir librement. Les oiseaux (même les prédateurs), les vairans, les loutres, etc... ont tous bénéficié de cette protection. A Kipopo il n'y a pas de crocodiles.

D. — Au début de décembre 1953, le bateau « Mpale », qui venait d'être réaménagé, a été complètement détruit par un incendie. Une grande partie du matériel de la Brigade d'étude fut également perdue. Le « Monde » qui devait remplacer le « Mpale » n'a été aménagé pour le travail de la Brigade qu'en juillet 1955.

E. — Pour les travaux à Nyakabera (Kivu) l'OPAC a mis un laboratoire et le matériel nécessaire à la disposition de la Brigade d'étude.

Photo De Bont

Fig. 3. *Le laboratoire vu du côté des étangs*

III. **Visiteurs**

A — Un grand nombre de personnalités ont visité la Station à Kipopo. Nous citons entre autres :

Mr et Mme Baudru (Madagascar), Mr Warren Barbes (U.S.A.), Mr Weigers (U.S.A.), Mr E. J. Long (U.S.A.), Dr Robertson (Uganda), Mr Coustry, Ambassadeur de Belgique à Washington; Mr G.S. Jones (Rhodésie du Nord), Mr Werner Hollmann (Angola), Mr Roche (Madagascar), Mr J. Guillard (Cameroun), Mr J. Riquier (Madagascar), Mr G. Bell-Cross (Rhodésie du Nord), Mr K. E. Mackay, (Rhodésie du Nord), et Mr E. Lobet (Belgique).

B — Ont effectué un stage prolongé à la station :

MM. Jan Van Pareen (Afrique du Sud), G. Lewin (Rhodésie du Sud), Gras (France), P. Ayanian (France), Nivelle, Conseiller

piscicole de la Province du Kivu; O. Adam, Conseiller piscicole de la Province de l'Equateur.

IV. **Congrès**

Pendant son congé statutaire en Europe, A. F. De Bont a assisté au XII[e] Congrès International de Limnologie qui s'est tenu en Grande-Bretagne.

En 1954, sur invitation des autorités de la Province du Katanga, il a assisté à Fort Rosebery (Rhodésie du Nord) à la Réunion anglo-belge sur la législation de la pêche au Luapula-Moero.

CHAPITRE II

Observations et recherches

Les travaux de recherches ont été fortement handicapés par différentes circonstances :

1) difficultés créées par la construction et l'aménagement de la Station

2) manque de locaux pour entreposer le matériel

3) impossibilité de travailler en laboratoire. Il n'y avait pas de locaux achevés à cet effet. L'eau courante a été installée dans le bâtiment-laboratoire au début de 1955, mais l'électricité seulement en août de la même année. La salle d'aquarium n'est pas encore utilisable

4) nombre d'étangs insuffisant. Plusieurs essais et observations ont été faussés pour une ou plusieurs raisons : les poissons ont dû rester trop longtemps dans les étangs, il y avait trop de poissons dans des étangs trop petits, etc.

Néanmoins plusieurs études rentrant dans le programme de la Station ont été faites et des résultats intéressants ont été obtenus.

§ 1. **Alimentation en eau des étangs**

I. **Étangs de barrage**

a) *Carte*

H. Maes a fait la carte bathymétrique de l'étang. Comme nous la reproduisons ici, elle donne les isobathes de 1, 2 et 3 mètres quand le niveau de l'étang atteint la côte 400.

On retrouve facilement sur la carte l'ancien lit de la Kipopo. La vallée de celle-ci est d'ailleurs assez encaissée. Le lit de la Kibunduka coulant dans une vallée plus plate se retrouve à peine.

La vaste étendue de plantes palustres située à la pointe entre la Kibunduka et la Kipopo était auparavant occupée par des champs indigènes. Elle est maintenant à peu près complètement envahie par les *Typha*, *Echinochloa*, *Carex* et *Jussieua*.

Fig. 4 — *Carte bathymétrique de l'étang de barrage*

La vallée de la Kibunduka présente de larges surfaces de *Typha* tandis que la partie supérieure de l'étang dans la vallée de la Kipopo est surtout envahie par *Leersia hexandra*. Cette dernière zone retrécit d'année en année par l'action des *Tilapia melanopleura ;* par contre, les *Typha* dans la Kibunduka deviennent plus denses et ont tendance à progresser dans l'étang. Dans ce dernier, il n'y a pour le moment aucune végétation.

b) *Variations de niveau*

Les observations sur les variations du niveau de l'étang de barrage ont commencé début décembre 1952. La crête du trop-plein se trouve à la cote 360. Elle peut facilement être portée à 380 par un jeu de poutrelles.

1 — En 1952-1953 au début de la saison des pluies, les précipitations ont été en dessous de la moyenne dans la région d'Elisabethville.

Le 4 janvier 1953 le niveau de l'eau dans le barrage atteignit la cote 412, mais à cause de l'irrégularité des pluies les poutrelles avaient été laissées sur la crête du déversoir. Le canal de décharge parvenait encore à évacuer assez facilement les eaux. En février une nouvelle crue s'est produite atteignant la cote 408.

Durant le reste de la saison des pluies il y eut généralement une lame d'environ 10 cm qui passait sur la crête du déversoir. Il faut noter qu'une partie des étangs du 2e groupe a été mise sous eau en juillet 1953 et que le canal vers le Paysannat n'a été ouvert que le 21 octobre 1953.

La fin de la saison des pluies a été particulièrement pluvieuse de sorte que la saison peut être considérée comme normale. C'est vraisemblablement grâce aux pluies du mois de mars que le niveau de l'étang de barrage n'est pas descendu en dessous de 360 pendant la saison sèche de 1953.

Photo De Bont

Fig. 5 — *L'étang de barrage à la fin de la saison sèche de 1954 La surface de l'étang est sensiblement diminuée et une large plage s'est formée entre la Kipopo et la Kibunduka*

2 — Le début de la saison des pluies 1953/54 a été normale, mais la seconde moitié a été tellement pluvieuse qu'au début mars, le niveau de l'étang de barrage atteignit 432. Le canal de décharge

du déversoir ne pouvait plus évacuer les eaux, et pendant quelques heures la digue fut menacée.

Afin d'éviter de telles menaces dans l'avenir, un déversoir de secours a été construit à l'autre bout de la digue.

Au début de la saison sèche le niveau du barrage fut porté à 415 afin d'expérimenter l'effet qu'aurait un rehaussement de la digue sur le débit du canal à la fin de la saison sèche. Cet essai s'imposait à cause de l'aménagement de cultures irriguées dans le Paysannat en aval de la station.

Jusqu'au début du mois d'août le niveau de l'étang s'est bien maintenu. Vers le 15 de ce mois la baisse a commencé, qui, lente au début, atteignait 1 cm par jour en moyenne au mois d'octobre.

Le niveau du lac était alors si bas (348) qu'il n'y avait plus moyen de faire parvenir de l'eau au Paysannat et d'alimenter en même temps le premier groupe d'étangs, et cela malgré que la quantité d'eau disponible fût largement suffisante. Les prises d'eau de ces étangs se trouvent en effet à une cote tellement élevée qu'il faut barrer partiellement le canal principal afin de rehausser le niveau dans le canal secondaire allant aux étangs du premier groupe.

3 — En 1954, les poutrelles du déversoir furent enlevées le 3 décembre et le niveau de l'étang s'est installé aux environs de 365.

La saison des pluies 54-55 a été très pluvieuse, mais avec des pluies bien réparties (voir tableau XVI). Le niveau le plus élevé de l'étang de barrage est monté à 390 le 14 mars. Le 11 mai les poutrelles furent remises dans le déversoir, portant ainsi le niveau de la crête à 380.

Durant la saison sèche le niveau de l'étang n'est pas descendu en dessous de 362. Il fut toujours possible d'envoyer de l'eau au paysannat de Kabassu-Kapeluka.

Conclusions

Nos observations sur les fluctuations du niveau du barrage appellent quelques remarques et permettent de tirer certaines conclusions :

1 — Presque chaque année il y a des coups d'eau très brusques et très forts. Ils se produisent dans les mois de janvier à mars. Il est à prévoir qu'avec les deux déversoirs actuels on n'aura jamais une crue qui mette le barrage en danger.

Lors des crues la présence d'îles flottantes de *Typha* a été observée. Ces îles peuvent être dangereuses si elles viennent obstruer un des déversoirs.

2 — Après les pluies le niveau de l'étang de barrage se maintient pendant plusieurs mois. A partir de la mi-août, ou plus tard selon les années, le niveau baisse rapidement (1 cm par jour). Une diminution du débit des rivières d'une part et une augmentation de l'évaporation d'autre part en sont les causes.

3 — Chaque année, à la fin de la saison sèche, le niveau de l'étang de barrage descend si bas qu'il devient difficile ou même

impossible de maintenir tous les étangs à niveau. Ceci n'est pas une question de débit du canal d'alimentation des étangs, mais avant tout une question de hauteur des prises d'eau.

4 —Un rehaussement de la digue d'un mètre, par exemple, ne semble pas devoir augmenter la quantité d'eau disponible à la fin de la saison sèche. L'essai fait en 1954 en donne une première preuve. A cause de la forme de la vallée, tout rehaussement du niveau de l'étang augmente considérablement la surface d'eau et en même temps la surface d'évaporation et d'infiltration.

Le niveau de l'eau dans le barrage est déterminé par deux groupes de facteurs : l'apport d'eau qui égale le débit du canal + le débit du déversoir + les pertes dans l'étang.

Les pertes dans l'étang sont dues à l'infiltration et à l'évaporation. Ce dernier facteur devient très important à la fin de la saison sèche (voir tableau XVI). Comme le débit des rivières tombe également très bas on peut arriver facilement à la situation extrême où l'eau apportée est étalée sur une telle surface qu'elle s'évapore complètement.

Une augmentation de surface de l'étang de barrage à Kipopo n'apporterait vraisemblablement pas une augmentation de la quantité d'eau utilisable à la fin de la saison sèche.

5 — Dans l'état actuel des choses, la meilleure utilisation du barrage semble être réalisée en maintenant le niveau aux environs de 380 en saison sèche et de 365 à 370 en saison des pluies.

II. Débits

Nous n'avions que très peu d'indications sur les besoins en eau des étangs durant l'année. P. De Kimpe a été chargé de mesurer ces besoins. L'exposé qui suit est basé sur le rapport qu'il a remis à ce sujet.

Méthodes

D'après les possibilités et les saisons, quatre méthodes différentes furent utilisées :

1 — Les premières mesures furent effectuées en utilisant les vannes rectangulaires existant sur les canaux d'alimentation.

Le débit Q en m^3/sec est donné par formule :

$$Q = m.S \sqrt{2.g.h}$$

dans laquelle : m = facteur expérimental approximatif 0,62,
h = différence de niveau entre l'eau en amont et en aval,
S = surface de l'ouverture de la vanne.

Les différences de hauteurs d'eau en amont et en aval ont été lues sur des lattes graduées fixées en permanence sur les prises d'eau.

2 — Pendant la saison sèche quelques mesures ont pu être faites par déversoirs dénoyés rectangulaires et à parois minces suivant la formule de Francis :

$$Q = 0{,}42\ lh \sqrt{2.g.h}$$

dans laquelle : l = longueur du seuil du déversoir
h = hauteur de la lame d'eau franchissant le seuil (valeur prise à une distance 4 h du seuil).
La valeur du débit Q est donnée en m^3/sec.

3 — Quelques mesures faites par la formule Q = SV (V = Vitesse du courant déterminée par un corps flottant), n'ont donné que des résultats très approximatifs.

4 — En fin de saison sèche et au début de la saison des pluies, les besoins en eau de quelques étangs furent vérifiés, simplement par mesure de la quantité d'eau s'écoulant dans un récipient pendant un temps donné pris au chronomètre.

Mesures

Le débit des canaux a été mesuré en huit endroits différents pendant la saison sèche :

a) Sur le canal principal :
1. en aval de la prise d'eau du premier groupe d'étangs
2. en aval de la prise d'eau du deuxième groupe d'étangs

b) Sur les canaux secondaires :
3. allant vers le groupe I
4. allant vers le groupe II

c) Sur les canaux de distribution :
5. allant vers 5 étangs de 4 ares du 2e groupe
6. allant vers 2 étangs de 4 ares du 2e groupe
7. allant vers 3 étangs de 8 ares du 2e groupe
8. allant vers les autres étangs du 2e groupe.

A la fin de la saison sèche, le débit de la Kipopo a été mesuré un peu avant l'étang de barrage.

Les mesures de l'évaporation (PICHE) et les relevés de l'échelle d'étiage de l'étang de barrage ont facilité l'analyse des résultats.

Résultats

P. DE KIMPE résume ces résultats à peu près comme suit :

A la fin de la saison sèche l'étang de barrage était alimenté par 130 litres/sec de la Kipopo (mesurés) et 10 litres/sec de la Kibunduka (estimés). A ce moment l'étang perdait par évaporation 24 litres/sec. Le débit du canal principal au point 1 était de 110 litres/sec (mesurés) tandis qu'au point 3 il coulait 10 litres/sec vers le premier groupe d'étangs (estimés).

Ce qui donne le bilan suivant :

	Quantité eau du lac litres/seconde	Quantité eau canal litres/seconde
Apport Kipopo	130	au point (1) 110
Kibunduka	10	vers groupe I 10
Baisse niveau	8,5	
Évaporation	– 24	
Infiltration	– 4,5	
Total	120	120

Ce bilan simple permet les remarques suivantes :

1) Le lac semble bien équilibré avec la nappe phréatique (perte par infiltration faible);

2) Pertes par évaporation du lac assez importantes;

3) Les besoins en eau des groupes II et III en fin de saison sèche sont de l'ordre de 110 l/sec (sans alimentation vers le Paysannat) dont environ 25 l/sec pour les deux nouveaux étangs de 25 ares du groupe III et 85 l/sec pour le groupe II.

Comme besoins pour les étangs pendant la saison sèche, P. De Kimpe trouve les quantités suivantes :

Mesures par vannes

11 étangs de 4 ares : 16,8 litres/sec soit 1,5 litres/sec/étang
3 étangs de 8 ares : 9,46 litres/sec soit 3,1 litres/sec/étang

Les mesures de débit par chronométrage (méthode 4) donnaient les résultats moyens suivants :

1 étang de 4 ares : 1,38 litres/sec/étang
1 étang de 8 ares : 2,7 litres/sec/étang

§ 2. **Biologie des poissons**

I. ***Haplochromis mellandi*** Blgr.

Quand, en 1949, nous avons commencé l'étude de ce poisson, il fut déterminé comme *Serranochromis macrocephala* Blgr. C'est sous ce nom qu'il est désigné dans les rapports précédents et dans plusieurs publications de la Station.

Le Dr E. Trewawas du British Museum (Natural History) faisant la revision du genre *Serranochromis* nous a fait savoir récemment que *Serranochromis macrocephala* devait s'appeler *Haplochromis mellandi* Blgr.

Reproduction

Dans des poissons d'étangs de 14 à 15 cm, nous avons trouvé une moyenne de 366 œufs. Un poisson de 18,5 cm en avait 554 et un de 26,5 cm, 911. Les poissons de rivières semblent avoir moins d'œufs que les poissons d'étangs. Des poissons de 14 à 15 cm n'avaient en moyenne que 119 œufs.

Une femelle de 20 cm, pêchée dans la Kipopo, tenait en bouche 358 alevins à vésicule non résorbée.

Certaines observations nous incitent à croire que le nombre d'œufs diminuerait avec les fraies. Il n'est pas facile de le mettre en évidence, car la richesse du milieu en nourriture, entre autres, pourrait également jouer un rôle.

Dans l'étude de la reproduction de *Haplochromis mellandi*, nous avons eu les meilleurs résultats avec une variante de la technique utilisée pour les *Tilapia* :

Des couples ont été mis fin juillet dans des viviers de 36 m². Les viviers ont été vidés pendant la seconde quinzaine de mai l'année suivante. La taille moyenne des géniteurs, était au début de l'expérience, de 23,7 cm pour les femelles et de 27,1 cm pour les mâles. A la fin la taille moyenne était de 25,6 cm pour les femelles et de 29,6 cm pour les mâles.

Photo De Bont

Fig. 6 — *Le trop-plein de l'étang de barrage en saison des pluies Une île flottante de* Typha, *poussée par le vent et le courant, allait obstruer le déversoir. Elle a pu être détournée et amarrée à temps*

Le nombre d'alevins récoltés fut pour les différents viviers : 458, 349, 231, 378, 299, 278, 231, 213, 236 soit en moyenne 297 alevins par couple. A la vidange la taille des alevins variait de 3 à 12 cm. La petite taille des alevins s'explique par le fait que les frayères étaient surpeuplées.

Croissance

En 1954, quand nous disposions d'une certaine quantité d'alevins, quelques étangs furent chargés avec *Haplochromis mellandi* en densité différente. Dans certains des étangs, des *Tilapia* furent également déversés.

Le tableau I donne les conditions de l'expérience et les croissances observées :

TABLEAU I

Haplochromis mellandi : *Croissance d'alevins*

Surface étang	Population initiale (1)	y^o	y^t	t (jours)	$\frac{yt - y^o}{t}$
4 ares	90	60	168	275	0,39
Id.	180	60	171	276	0,40
Id.	90 + *Tilapia macrochir* et *melanopleura*	61	179	277	0,42
Id.	90 + *Tilapia melanopleura*	63	171	236	0,45
Id.	90 + *Tilapia macrochir*	62	180	289	0,40
Id.	180 + *Tilapia macrochir*	64	143	289	0,27
Id.	180 + *Tilapia macrochir* et *melanopleura*	57	159	292	0,35
0,8 are	100	50	99	114	0,43
Id.	50	50	109	120	0,49
0,3 are	37	51	116	313	0,21
Id.	51	38	124	313	0,27
Id.	76	69	113	313	0,14
Id.	174	58	100	295	0,14
Id.	148	63	96	295	0,11
Id.	70	50	97	312	0,15
20 ares	(3)	100	260	323	0,49
4,8 ares	74 + barbeaux et *S. thumb.*	37	115	120	0,65
Id.	67 idem.	115	148	181	0,18(2)

y^o = longueur moyenne en mm au début de l'expérience
yt = idem à la fin
$\frac{yt - y^o}{t}$ = croissance en mm par jour

La croissance des alevins est plus lente que celle des alevins de *Tilapia macrochir et melanopleura*. Elle oscille généralement entre 0,4 et 0,5 mm par jour, alors que chez les *Tilapia* elle atteint 0,8 à 1,0 mm et plus. Dans des viviers surpeuplés, nous avons constaté des croissances qui étaient tombées à 0,17 mm par jour alors que dans un étang plus grand elle a atteint 0,65.

Il est évident qu'étant donné le régime alimentaire des *Haplochromis mellandi*, l'alimentation artificielle avec des balayures n'influence pas directement leur croissance.

Un étang avec un bon recouvrement du fond par des plantes submergées ne peut nourrir qu'un nombre relativement petit d'ale-

(1) Les chiffres indiquent le nombre d'*Haplochromis mellandi* par étang.
(2) L'étang était devenu très pauvre.
(3) Étang de production chargé en méthode mixte, dans lequel on avait déversé les alevins d'une fraie d'*Haplochromis*.

vins. Trente à quarante poissons à l'are nous semble un maximum. Le même étang ne peut pas servir de façon répétée à des croissances d'alevins d'*Haplochromis mellandi*. Ces poissons épuisent assez rapidement le milieu, particulièrement en mollusques.

Le fait d'être associé en culture avec des *Tilapia* ne ralentit pas la croissance d'*Haplochromis mellandi*. La seule croissance assez lente (0,27 mm/jour) obtenue dans l'étang 9, en association avec des *Tilapia macrochir* ne nous permet pas d'infirmer cette thèse. La population assez élevée d'*Haplochromis mellandi* (45 à l'are) suffit déja à expliquer cette croissance lente.

II. *Serranochromis thumbergii* CAST.

Reproduction

Dans le rapport précédent le régime alimentaire de cette espèce a été décrit. Nous n'avions à ce moment que très peu d'indications sur la reproduction.

Comme beaucoup de poissons au Katanga, *Serranochromis thumbergii* se reproduit seulement en saison des pluies. A ce moment il se déplace dans les rivières et pénètre dans les petits affluents. Les mâles construisent un nid très peu profond ayant la forme d'une assiette plate de 30 à 50 cm de diamètre.

Nous avons quelques données sur le nombre d'œufs. Il varie avec la taille de la femelle. Pour des poissons de 13 à 19 cm pris en rivière nous avons noté des variations de 86 à 220; ce nombre varie de 277 à 466 pour des tailles de 19 à 25 cm. Nous avons une donnée pour un poisson de 30 cm qui avait 720 œufs.

En étang une augmentation analogue est constatée. Pour la première catégorie nous avons une seule donnée (352 œufs), pour la seconde nous avons observé des variations de 390 à 423 et pour la dernière de 790 à 1.345. Il semble qu'en étangs les poissons d'une taille déterminée ont plus d'œufs que ceux vivant en rivières.

Depuis que nous avons *Serranochromis thumbergii* à la Station, nous avons pu faire un certain nombre d'observations sur le nombre de fraies et la quantité d'alevins qu'on obtient.

1) Un couple fut isolé dans un étang de 1 are et maintenu dans le même étang pendant toute la saison. Nous avons observé trois fraies, la première en octobre, la seconde en décembre et la troisième début février.

2) Trois couples furent isolés dans 3 étangs de 1 are. Au mois de janvier on a trouvé deux fraies dans chaque étang. Les trois couples furent déménagés dans d'autres étangs. Ils n'ont plus frayé.

3) Par après nous avons essayé la reproduction du *Serranochromis thumbergii* en plaçant plusieurs couples dans un étang. Dans des étangs de 8 ares on a mis 6, 10 et 12 couples en association avec différentes espèces de *Tilapia*.

Les résultats ont été très variables :

TABLEAU II

Nombre de couples	Nombre d'alevins	Moyenne par couple
6	592	99
10	843	84
10	1.034	103
10	400	40
12	242	20
12	772	64

Le plus grand nombre d'alevins qu'on ait récolté est une centaine d'alevins par couple. Fin de saison nous n'avons d'ailleurs généralement retrouvé qu'une partie des géniteurs.

Le nombre d'alevins récoltés est trop petit. Il est certain que pas mal d'alevins sont pervenus à sortir de l'étang par la prise d'eau, mais il n'est pas exclu que les *Serranochromis thumbergii* se soient dévorés entre eux.

Les *Tilapia* qui ont été déversés en même temps dans les étangs à *Serranochromis thumbergii* ont bien poussé, mais on n'en a pratiquement pas retrouvé d'alevins.

Photo De Bont

Fig. 7 — *Construction des étangs de 4 ares du 2e groupe Dans le fond à droite, les habitations du personnel européen*

Croissance

La croissance des alevins de *Serranochromis thumbergii* est certainement plus lente que celle des *Tilapia macrochir* et *melanopleura*. Les quelques chiffres repris ci-dessous ont été obtenus dans des conditions extrêmement variables à beaucoup de points de vue : richesse de l'étang, population, taille initiale, durée, période de l'année, etc.

Quatre fois nous avons obtenu des croissances d'environ 0,40 mm par jour.

Dans un cas nous avons obtenu une croissance de 0,8 mm/jour. L'étang présentait des conditions très favorables : population très peu dense, alevins petits au départ, étang riche en nourriture naturelle.

Dans des étangs pauvres ou surpeuplés la croissance des alevins tombe rapidement en dessous de 0,4 mm/jour.

TABLEAU III

Serranochromis thumbergii — *Croissance d'alevins*

Surface	Population	Association	t	y^o	yt	$\frac{yt - y^o}{t}$
3,87 ares	59	Population pure	84	42	76	0,40
4,8 ares	18	*Barbus* + *H. mellandi*	120	43	146	0,81
4,8 ares	18	Idem.	181	146	210	0,35
20 ares	71	Population mixte	326	70	190	0,37
8 ares	57	*S. robusta* + *T. melanopleura*	188	122	201	0,42
4 ares	127	Pop. pure qq. *Tilapia*	389	57	165	0,28
4 ares	27	Idem.	389	97	130	0,09

III. *Serranochromis robusta*

Lors d'une discussion avec le Dr E. Trewawas au British Museum, nous avons eu l'attention attirée sur ce poisson.

Parmi les poissons pêchés dans les rivières autour d'Elisabethville, nous n'en avons trouvé que trois. Le poisson semble assez rare au Katanga. Il est connu des pêcheurs sportifs, qui ne le distinguent toutefois du *S. thumbergii* que par sa forme différente et sa taille plus grande. Il est plus épais et plus allongé que le *S. thumbergii*, une ligne longitudinale foncée est en général nettement visible sur les poissons. Dans la littérature nous n'avions trouvé aucune donnée sur le régime alimentaire de ce poisson.

S. robusta est un vorace, comme *S. thumbergii*. Une femelle de 30 cm (455 g), pêchée dans le Luiswishi (11/9/1952), avait l'estomac rempli de poissons. Un mâle de 15 cm (42 g), pêché le 25/7/52 dans la Kisanga, avait mangé des crevettes et des larves d'insectes.

TABLEAU IV

Surface des étangs	Date de mise en charge	Taille	Contrôle		Observations
			Date	Récolte	
8 a	13.9.1954	13 à 19 cm	19.3.1955	20 *S. robusta* de 19 à 29 cm Moyenne = 24,4 cm Pas d'alevins	
8 a	8.9.1954	10 mâles Moyenne = 27,2 cm 10 femelles Moyenne = 21,2 cm	22.3.1955	10 mâles Moyenne = 32,9 cm 10 femelles Moyenne = 24,1 cm 1.181 alevins	Il y avait dans l'étang plusieurs *S. thumbergii*
8 a	7.9.1954	5 mâles ± 31 cm 5 femelles ± 24 cm	24.3.1955	5 mâles ± 36 cm 5 femelles ± 27 cm 503 alevins	Il y avait dans l'étang plusieurs *S. thumbergii*
1 a	7.9.1954	mâle 39 cm femelle 34 cm	29.1.1955	182 alevins	Il y avait vraisemblablement 2 fraies
0,3 a	8.9.1954	mâle 25 cm femelle 20,5 cm	4.2.1955	13 alevins	
	7.9.1954	mâle 32 cm femelle 32 cm	29.1.1955	13 alevins	
	7.9.1954	mâle 34 cm femelle 34 cm	4.2.1955	Pas d'alevins	
	7.9.1954	mâle 26 cm femelle 22 cm	4.2.1955	Pas d'alevins	

Des alevins de 9 à 13 cm pêchés en étang avaient mangé des poissons, des batraciens, des larves d'odonates, de coléoptères et de chironomides. Dans un autre lot d'alevins, provenant d'un autre étang, et mesurant de 15 à 21 cm, on a trouvé également des poissons, des batraciens et des larves d'insectes.

Reproduction

Dès que possible (1954), nous avons isolé les *Serranochromis robusta* que nous rencontrions dans les étangs afin de voir si les poissons se reproduiraient.

Disposant de trop peu de poissons, nous n'avons pas pu examiner le nombre d'œufs (une femelle de 30 cm, pêchée en rivière le 11 novembre 1952, avait 720 œufs).

Les résultats des observations sur la reproduction sont repris dans le tableau IV ci-contre.

De ces premières observations on peut conclure momentanément que :

1) Les poissons se reproduisent en saison des pluies.

2) Le *Serranochromis robusta* ne se reproduit qu'à une taille assez grande comparativement aux *Serranochromis thumbergii* et aux *Haplochromis mellandi*.

La taille minimum de reproduction chez les femelles doit se situer vers 20 cm. Dans un étang mis en charge en septembre avec des poissons de 13 à 19 cm, on n'a pas retrouvé d'alevins. Signalons cependant qu'à la dissection nous avons parfois trouvé des œufs dans des femelles de moins de 20 cm. Nous ne savons pas expliquer actuellement cette contradiction apparente.

3) Deux étangs de 8 ares, mis en charge avec 5 et 10 couples ont donné respectivement 503 et 1.181 alevins, soit une moyenne de 100 et 118 alevins par couple.

Comme les alevins d'*Haplochromis mellandi*, ceux de *Serranochromis robusta* ne descendent pas facilement. Il n'est donc pas exclu que des alevins soient restés dans la vase au moment de la vidange de l'étang.

4) Dans un étang de 1 are dans lequel on avait mis un couple début septembre, on a retrouvé fin janvier 182 alevins.

5) Dans les viviers de 0,3 ares la production d'alevins est insignifiante ou nulle.

Il n'est pas possible de dire si les alevins se sont dévorés entre eux, s'ils sont parvenus à quitter le vivier, ou si le *Serranochromis robusta* se reproduit difficilement dans de petits viviers.

Croissance

Quelques observations ont été faites sur la croissance des alevins. Elle serait de 0,5 mm par jour en moyenne.

TABLEAU V

Surface étang	Charge	t	y^o	yt	$\frac{yt - y^o}{t}$	Remarques
4 ares	40 p.	385	42	231	0,49	Population mixte
4 ares	100 p.	86	123	169	0,53	» »
4 ares	100 p.	86	120	169	0,50	» »
8 ares	9 p.	188	127	257	0,70	» »

La croissance de *Serranochromis robusta* est plus rapide que celle de *Serranochromis thumbergii*. Des *Serranochromis robusta* de 17 à 18 mois mesuraient en moyenne 23,1 cm.

A l'âge de 20 à 21 mois, les mâles mesuraient en moyenne 26,5 cm, les femelles 21,2 cm. Chez les *Serranochromis thumbergii* nous avons constaté les tailles suivantes :

17 à 18 mois	mâles	20,4 cm
	femelles	17,2 cm
21 mois	mâles	21,4 cm
	femelles	16,8 cm

Fig. 8 — *Barrage à nasses sur la rivière Lubumbashi, vue prise vers l'aval. Ces barrages sont surtout placés pour attraper des « Nkeni »*

IV. *Barbus caudovittatus* Blgr.

Parmi les poissons qui, au Katanga remontent les petites rivières pour aller frayer, le « Nkeni » est un des mieux connus des indigènes.

Des « Nkeni » se sont introduits comme petits alevins dans nos étangs du Parc Heenen. Déjà là-bas nous avons remarqué leur bonne croissance en étang (1). Sur certaines rivières (Lubumbashi et Musoshi entre autres) des barrages de nasses sont placés, quasi uniquement pour la pêche au « Nkeni ». Sur la Musoshi le propriétaire prend jusqu'à une tonne de poisson par saison.

Il semble que ces poissons aillent frayer aux pieds de chutes ou dans des rapides. Il est possible que le facteur fond rocheux ou rocailleux soit déterminant. La majorité des « Nkeni » sont des *Barbus caudovittatus ;* certaines autres espèces du *Barbus* se déplacent à la même saison.

Les *Barbus* ne frayent qu'une fois par saison. Le nombre d'œufs est beaucoup plus élevé que chez les Cichlides. Au début de la saison (septembre) quand les ovaires commençaient à se développer, nous avons compté 4.280 œufs chez un poisson pesant 650 g. Au mois de décembre nous avons dénombré chez deux poissons de cette même taille, respectivement 7.600 et 14.350 œufs.

Ces trois poissons avaient le tube digestif à peu près vide. Dans d'autres poissons que nous avons pu examiner, nous avons trouvé des larves de chironomides, des débris d'insectes indéterminables, des notonectes, des coquilles de mollusques et des débris végétaux.

Les observations sur la croissance de ces poissons ont été poursuivies à Kipopo. Les résultats sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tous les essais ont été faits dans les étangs de 4 ares du deuxième groupe d'étangs, sauf le dernier qui a été obtenu dans un étang de 4,8 ares (Parc Heenen n° 19), où les *Barbus* étaient mélangés avec des *Serranochromis thumbergii* et des *Haplochromis mellandi.*

TABLEAU VI

Nombre de poissons	t	y^o	yt	$\frac{yt - y^o}{t}$
57	326	278	330	0,16
41	328	282	351	0,21
28	342	157	290	0,39
17	340	191	290	0,29
27	407	324	397	0,18
41	342	179	279	0,29
186	117	106	160	0,46

(1) De Bont — Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLV, n° 5, p. 1327 (1954)

Faisons remarquer que les poissons ne provenaient pas d'une seule fraie et que la moyenne des tailles ne représentait pas la plus grande partie de la population. Nous ne connaissons d'ailleurs pas l'âge des alevins au moment où nous les avons mis dans les étangs.

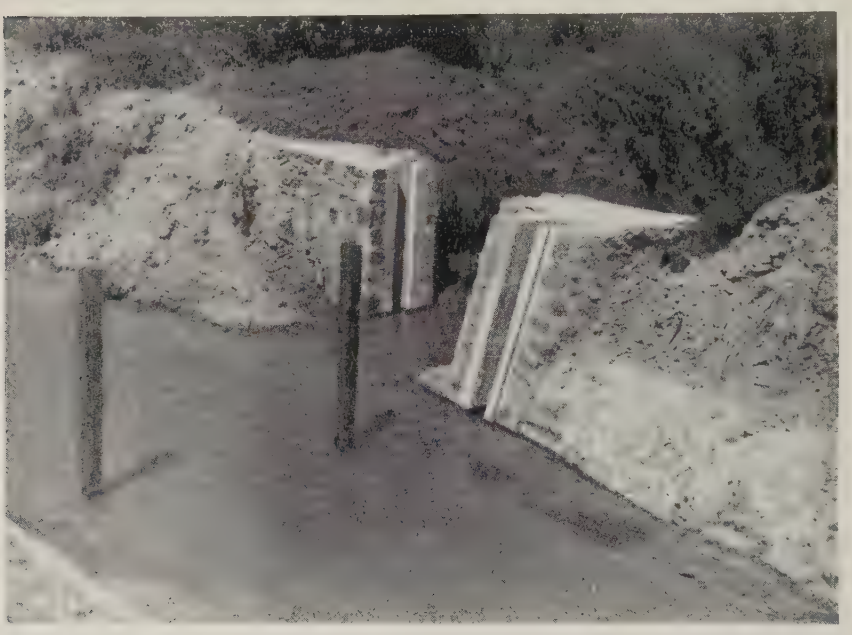


Photo De Bont

Fig. 9 — *Etang-méandres en construction, vue prise vers l'aval. Les eaux d'une rectification (avant-plan) rejoignent celles d'un méandre coupé ; les rainures et les poutrelles servent à régler les niveaux d'eau dans les différentes sections*

Les coefficients montrent que ces poissons poussent très bien en étangs. Nous en avons maintenant plusieurs en étangs qui ont dépassé les 50 cm. En 1953 nous n'avons pas obtenu de reproduction de ces poissons en étang. Les plus grands mesuraient une trentaine de cm. Il est fort possible qu'ils n'avaient pas encore atteint la taille d'adulte. Mais il semble que les barbeaux en général ne se reproduisent pas facilement en étang.

Au Transvaal la reproduction en étang du *Barbus aencu* fut seulement obtenue quand le fond de l'étang fut couvert de gravier, le poisson refusant de se reproduire sur le fond boueux ordinaire d'un étang. A Kipopo nous avons aménagé un étang de 8 ares d'une façon analogue. Un bon tiers de la surface du fond fut couvert de gravier. Les poissons ne sont pas reproduits.

Ils ont été mis maintenant dans des étangs d'un type complètement différent. Les rectifications de la Kipopo en aval du trop-plein

de l'étang de barrage ont coupé les méandres de la rivière. Ces méandres ont été aménagés afin de reconstituer le milieu naturel dans lequel le « Nkeni » se reproduit.

Les résultats de cet essai ne seront peut être pas connus avant 1957, car les poissons ont vraisemblablement été mis trop tard dans les méandres. L'aménagement de ces derniers ne fut pas terminé assez tôt dans la saison.

V. *Silures*

1 — Les observations sur le *Chrysichtys mabusi* Blgr. n'ont pas donné de nouvelles indications quant à la culture de ce poisson.

Il est absolument nécessaire d'aller étudier d'abord ce poisson dans son milieu naturel. Le manque de bateau et de temps ne nous a pas permis de faire des études sur le lac Moero où vit ce poisson.

Photo De Bont

Fig. 10 — *Frayère typique de* Clarias gariepinus; *dans le fond, la galerie forestière qui longe la Lubumbashi ; quand les eaux de ruissellement inondent la prairie, les silures viennent frayer dans les herbes ; en 1954, un frai fut observé à cet endroit*

2 — Depuis quelques années nous essayons d'obtenir en étang la reproduction des *Clarias*. Jusqu'à maintenant nos essais ont été sans succès bien que nous ayions mis les poissons dans les différents types d'étangs dont nous disposions.

Des observations faites dans la vallée de la Kafubu près de Wangermée et dans la vallée de la Lubumbashi nous ont inspiré

un nouveau type d'étang reproduisant dans ses parties essentielles le milieu naturel dans lequel les *Clarias* viennent frayer.

Déjà au début d'octobre, avant les premières pluies on peut voir entre chien et loup, des *Clarias gariepinus* BURCH. remonter les petites rivières. Il est possible que ce déplacement continue en pleine obscurité, mais nous n'avons pu le vérifier.

Il s'agit d'une migration de reproduction. Nous ne savons pas quel facteur du milieu externe, photopériodicité, concentration de l'eau ou autres, agit sur le poisson, ni comment. Toutefois il se fait que lors des très fortes pluies, qui font déverser dans les rivières un flot d'eau de ruissellement, les *Clarias* remontent dans des prairies inondées pour y frayer.

Ceci se passe normalement la nuit. Les poissons restent souvent dans les herbes inondées jusqu'au lendemain dans la matinée. Les femelles ne lâcheraient pas leurs œufs à un seul endroit, mais déposeraient leurs œufs tout en se « promenant » dans l'eau peu profonde.

Certaines années cette fraie a lieu en deux fois.

La durée de l'inondation est un facteur capital pour la survie de l'œuf et de l'alevin qui en sortira.

Le dembo de la Munwa dont les eaux se déversent dans la Lubumbashi est réputé parmi les indigènes de la région comme frayère de *Clarias*.

Au mois de janvier déjà on trouve, certaines années, des jeunes alevins de 4 à 6 cm qui remontent les petits ruisseaux. Dans le canal d'alimentation des étangs de Wangermée nous les avons vus plus d'une fois remonter jusqu'à la source. Il est intéressant de noter qu'en Uganda, P. H. GREENWOOD (1) a trouvé un comportement analogue chez *Clarias mossambicus* PTS. qui vient frayer dans de petits affluents du lac Victoria au moment où ces affluents débordent.

La construction, à la Station, d'étangs reproduisant les frayères des silures, est projetée. Un premier type d'étangs serait construit contre un méandre coupé de la rivière. On pourra y observer et étudier la fraie des silures sauvages remontant la Kipopo. Un second type d'étang serait construit près du canal de dérivation où on utiliserait les poissons gardés en étang.

VI. Autres poissons

Les *Tilapia melanopleura*, *macrochir*, *andersonni* et *sparmanni* n'ont pas fait l'objet d'études spéciales. Les trois premiers sont restés les poissons de base dans la culture de production.

Les *Channalabes* et *Clarialabes* qui nous ont été envoyés du Kwango pour étudier leur biologie ne semblent pas avoir survécu. Aucun poisson n'a été retrouvé.

(1) Nature, Londres, vol. 176, p. 516 (1955)

§ 3. **Production de poisson de consommation**

Ces essais furent faits sous quatre formes différentes :

1) Pêche au filet dans l'étang de barrage;

2) Production en étang de culture à Wangermée et à Kipopo;

3) Exploitation, par la pêche à la ligne, d'un étang dit du type indigène;

4) Rizipisciculture.

Une autre méthode pour produire du poisson de consommation et qui s'avère fort intéressante est l'exploitation de tronçons de rivières. Nous n'avons pas pu en faire d'essais systématiques, l'aménagement de la rivière n'étant pas terminé. Il apparaît néanmoins que cette exploitation peut se réaliser dans des méandres coupés par des rectifications ou même dans des parties de cours d'eau isolées seulement par des grilles.

Dans tous les essais dans lesquels de la nourriture fut distribuée aux poissons, nous avons donné des balayures de minoteries. La composition de ces déchets n'est naturellement pas constante d'une fourniture à l'autre. Toutefois, pour donner une idée de leur valeur approximative, nous donnons ici les résultats d'une analyse faite chez nous et d'une analyse faite aux minoteries.

TABLEAU VII

	S.R.P.	Minoteries
Albumine totale	14,37 %	14,03 %
Matières grasses	3,8 %	3,14 %
Humidité	12,3 %	9,6 %
Cendre	8 %	13,6 %
Cellulose	13 %	Pas déterminé

A. **Culture de rendement**

1. WANGERMÉE

Les résultats des vidanges faites depuis juillet 1953 sont repris dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII

N° étangs	Dates des vidanges	Durée en mois	Rendement net		Remarques
			kg	kg/ha/an	
I 87 ares	6. 1.1954	9	1.850	1.432	Nourriture distribuée : ± 13.550 kg de balayures de minoteries Population : *Tilapia* + 30 *Haplochromis mellandi* Pas d'indication sur la diplostomiase
	20. 1.1955	12	(1)	(1)	Nourriture distribuée : ± 18.000 kg Population : *Tilapia* sans *H. mellandi* Pas de nids Tous les poissons atteints de diplostomiase Étang envahi par *Ceratophillum*

TABLEAU VIII *(suite)*

N° étangs	Dates des vidanges	Durée en mois	Rendement net		Remarques
			kg	kg/ha/an	
II 115 ares	11. 1.1954	9	2.150	2.666	Population : *Tilapia* et *H. mellandi* Nourriture : 14.700 kg La digue s'est affaissée le 7.1.1954. Il n'est pas exclu que des poissons se soient échappés
	10.11.1954	10 ½	2.141	1.500	Population : *Tilapia* Tous les poissons sont atteints de diplostomiase Une forte mortalité de poisson s'est produite durant la période de production
	6.10.1955	11	2.159	2.050	Nourriture distribuée : 13.400 kg Population: *Tilapia* + *H. mellandi* Quelques nouveaux nids Pas de mollusques vivants Alevins (4 à 6 cm) ont tous l'air sains Nourriture : 12.000 kg
III 60 ares	4. 8.1953	6	1.125	3.750	Nourriture : 10.090 kg Population: *Tilapia* + *H. mellandi*
	14. 4.1954	9	1.240	2.755	Nourriture : 10.750 kg Population : *Tilapia*
	30. 9.1954	5 ½	Perte 50 kg	—	Population : *Tilapia* + rares *H. mellandi* Diplostomiase Pas de poisson de plus de 22 cm
	29. 9.1955	11	1.320	2.400	Population: *Tilapia* + *H. mellandi* Peu de nouveaux nids (début de la saison) Pas vu de mollusques vivants Petits poissons presque tous sains Nourriture : 12.700 kg
IV 78 ares	22. 1.1954	8 ½	2.055	3.720	Nourriture : 14.400 kg Population: *Tilapia* + *H. mellandi*
	9. 9.1954	7 ½	400	835	Population : *Tilapia* Nourriture distribuée : 8.210 kg Beaucoup de mollusques Tous les poissons sont malades
	23. 9.1955	12	1.500	1.910	Population: *Tilapia* + *H. mellandi* Très peu de mollusques Petits *Tilapia* sont sains Nourriture distribuée : 14.500 kg
V 38 ares	16. 4.1953	14	552	+1.250	Nourriture distribuée : 9.500 kg Beaucoup de poissons malades
	12. 1.1954	9	228	800	Nourriture distribuée : 5.600 kg Population : *Tilapia*
	25. 2.1955	13	(1)	(1)	Beaucoup de poissons malades

(1) On ne peut tenir compte de cette vidange à cause des mortalités répétées qui se sont produites pendant la période de mise en charge

Il est intéressant, avant de discuter les résultats repris dans ce tableau, de reprendre en grandes lignes l'historique de la pisciculture à Wangermée depuis que les nouveaux étangs y furent construits :

La culture de *Tilapia* dans la vallée de Wangermée a commencé en décembre 1948. Bien qu'au début on n'était pas encore fixé sur la meilleure méthode de culture à appliquer, le rendement moyen des quatre étangs entre décembre 1948 et février 1952 atteignit 3.290 kg/ha/an (1). Pour la période allant de février 1952 à juillet 1953 le rendement moyen de ces mêmes étangs atteignit 2.330 kg/ha/an.

Cette diminution pourrait être due à plusieurs facteurs : vieillissement des étangs, durée trop longue des essais, mises en charges fractionnées et trop espacées, etc. La raison la plus importante est sans aucun doute, la maladie dont la majorité des poissons souffrait.

Photo De Bont

Fig. 11. — *Etang-méandres en service*
A gauche, l'ancien lit de la Kipopo ; dans le fond, la rectification ; à l'avant-plan, le début d'un méandre ; une grille empêche les poissons de sortir ou d'entrer ; des poutrelles entre l'ancien lit et la rectification permettent de régler la hauteur d'eau dans le méandre

C'est en 1952 qu'il fut constaté qu'un grand nombre des poissons pris dans l'étang 2 avaient les yeux infectés. Des essais de lutte contre les mollusques, transmetteurs de la maladie, furent

(1) De Bont A. F. — Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLIII, pp. 827-838 (1952)

entrepris. Malheureusement nous n'avons pas pu déverser d'emblée assez d'*Haplochromis mellandi* BLGR (1).

Le rendement moyen des étangs entre juillet 1953 et avril 1954 resta à peu près constant (2.339 kg/ha/an). Le déversement d'*Haplochromis* ne fut pas poursuivi et pour la période suivante (jusqu'en février 1955) le rendement moyen des étangs tomba à 467 kg.

Des *Haplochromis mellandi* furent alors déversés en plus grand nombre et les trois vidanges faites depuis lors donnent un rendement moyen de 2.117 kg/ha/an (2). Tout porte à croire qu'à la prochaine vidange les bons rendements du début seront de nouveau obtenus.

2. ÉTANGS KIPOPO

A Kipopo des essais de production de poisson ont été faits dans les quatre étangs de 20 ares du premier groupe. Ces étangs ont servi, au début (1952 et 1953), à multiplier rapidement les poissons qui furent apportés à Kipopo en provenance des étangs du Parc HEENEN.

Il ne sera pas tenu compte des résultats de ces multiplications car elles furent faites dans des conditions trop spéciales : mélange d'espèces, mises en charge trop faible et fractionnée, etc.

Dans l'étang 2 nous avons eu en juin 1954 une forte mortalité qui nous a obligé à vider l'étang après 2 mois de mise en charge. Cette mortalité semble être due à une infection. Il n'est pas exclu qu'une éclosion massive de *Diplostomum* soit en cause. Le résultat est à éliminer.

Les rendements obtenus sont repris dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU IX

Étang	Date vidange	Durée en mois	Récolte totale kg	Rendement		Nourriture (tonnes)
				net	kg/ha/an	
1	11. 5.1955	12	624	469	2.345	10
2	10. 3.1954	8	694	544	4.180	5,25
2	22. 7.1955	10	973	938	5.628	8
3	9. 2.1954	7	407	341	3.150	5
3	5. 1.1955	10	571	440	2.640	7,5
4	17.11.1954	8	569	444	3.300	3,6
4	9. 7.1955	7	932	732	6.000	7,5

(1) Nous venions de découvrir que ce poisson (déterminé d'abord comme *Serranochromis macrocephala)* mangeait les mollusques et nous n'avions pas encore de géniteurs pour produire des alevins en nombre suffisant.

(2) Une note détaillée sur la diplostomiase aux étangs de Wangermée a été publiée au Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLVII, n° 2, pp. 381-385 (1956)

Au début de 1954 beaucoup de poissons étaient malades (Diplostomiase) dans les étangs du premier groupe. On a déversé dans les étangs des *Haplochromis mellandi* au fur et à mesure des possibilités. En 1955 les rendements nets étaient équivalents à plus de 5.000 kg/ha/an.

Dans l'étang 4 nous avons obtenu le 7/7/55 une production nette de 732 kg soit un rendement équivalent à environ 6.000 kg/ha/an. Il est à remarquer que la vidange précédente n'avait donné que 444 kg (3.300 kg/ha/an) mais qu'à ce moment l'étang était déjà débarrassé des mollusques.

Le résultat de la vidange du 9/2/54 de l'étang 3 mérite d'être signalé (3.150 kg/ha/an). L'étang avait été chargé avec un mélange de *Clarias*, *Barbus*, *Tilapia* (3 espèces), *Serranochromis robusta* et *Haplochromis mellandi*.

Il ressort du résultat que tous ces poissons peuvent être cultivés ensemble. Les proportions dans ce premier essai étaient naturellement loin d'être bien équilibrées. Il y avait entre autres beaucoup trop de *Serranochromis thumbergii*.

B. **Étang de pêche**

L'étang n° 35 du deuxième groupe à Kipopo, d'une superficie d'environ 3 ares, fut mis en charge le 26 août 1954 en vue de son exploitation par une famille indigène. On y déversa 55 kg de poisson (*Tilapia macrochir* et quelques *Haplochromis mellandi*).

Le but était de voir si, et comment, un tel étang pouvait produire et surtout continuer à produire les protéines animales nécessaires pour nourrir convenablement une famille avec 3 enfants. Un rendement net de 100 kg par an était prévu. La nourriture à distribuer était de 1 kg de balayure par jour (excepté le dimanche).

Faute d'amateurs, la pêche à la ligne a seulement commencé fin janvier. Les résultats par mois sont repris dans le tableau ci-dessous :

Étang 35. — Exploitation méthode indigène

TABLEAU X

Mois	Nombre de poissons	Poids kg	Poids total kg
Janvier	49	4,570	4,570
Février	133	12,500	17,070
Mars	70	7,400	24,470
Avril	25	2,370	26,840
Mai	103	13,970	40,810
Juin	17	2,050	42,860

Photo De Bont

Fig. 12 — *La crête du trop-plein vue du canal de décharge ; le niveau de l'étang de barrage a été relevé de 45 cm au moyen de poutrelles et de planches*

Fin juin, la pêche ne donnait plus rien, vraisemblablement à cause de la température trop basse des eaux. Durant la période de six mois de pêche, le fond du moine a un jour cédé, ce qui permit à beaucoup de poissons de s'échapper.

L'étang n'a pas été vidé, mais on voit à certaines heures de la journée, quand le poisson vient près de la surface, que l'étang est encore très bien peuplé.

Avant de pouvoir tirer une conclusion définitive, il faudra que les observations soient poursuivies pendant deux ou trois ans. Toutefois, en 5 mois de temps, l'étang a produit plus de quarante kilos de poissons d'un poids moyen de plus de 100 g. Il est certain qu'il pourra donner facilement les 100 kg sur lesquels on comptait.

C. Etang de barrage

L'étang de barrage offre une excellente possibilité d'étudier le mode d'exploitation de pièces d'eau qu'on ne peut vider.

Constitué par un barrage à travers la vallée de la Kipopo, l'étang sert à alimenter les pièces d'eau de la Station. On ne peut donc penser à vider cet étang pour contrôler sa population.

La pêche à la ligne dans l'étang de barrage est autorisée aux indigènes et à tous les européens. Les indigènes prennent par période beaucoup de poissons, dont la majeure partie est de petite taille. Il y a naturellement parmi ces prises des espèces qui restent petites comme certains *Barbus*, *Haplochromis* etc... Mais beaucoup de jeunes *Tilapia* sont pris également.

Les résultats des pêches au filet dans l'étang de barrage ne sont connus que depuis le 9 février 1954. A cette date, des pêches régulières ont été commencées dans le but indiqué ci-dessus.

Les pêches furent faites au filet dormant. On peut admettre que chaque pêche a été faite avec environ 200 mètres de filet. Ces filets restaient généralement 3 jours de suite au même endroit. Ils furent alors enlevés de l'eau, séchés et réparés. Nous avons utilisé en général des mailles de 4 et 5 cm de côté. Des filets de 3, 6 et 8 cm furent également essayés. Ce dernier n'a jamais pris un poisson.

Ce n'est qu'à partir du début de 1955, qu'il fut tenu note de l'emplacement exact des filets. Avec les résultats des pêches à la nasse, ces données donnent des indications sur la dispersion dans l'étang des différentes espèces et des différentes classes d'âge durant l'année.

Les tableaux XI, XII et XIII donnent les résultats des pêches jusqu'à fin juillet 1955.

La population des poissons de l'étang est d'origine double. Les *Tilapia macrochir* et *melanopleura* ainsi que les *Haplochromis mellandi* ont été introduits dans l'étang. *Clarias*, *Barbus* et *Serranochromis thumbergii* sont des poissons de la rivière, ainsi que les petites

TABLEAU XI

Étang de barrage — Pêches expérimentales — 1954 (février-décembre)

	Total		*Clarias*		*Barbus*		*Tilapia macrochir*		*Tilapia melanopleura*		*Serranochromis thumbergii*		*Haplochromis mellandi*		Nombre de pêches	Moyenne des prises	
	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg		Nombre	kg
1954																	
Février	251	163,57	55	95,250	16	6,050	63	19,200	32	10,000	75	29,970	10	3,100	20	12,55	8,178
Mars	176	87,30	18	32,050	2	0,750	38	12,850	38	12,900	73	27,150	7	1,600	28	6,28	3,188
Avril	196	86,95	20	34,750	1	0,350	68	20,200	42	12,000	63	19,100	2	0,550	22	8,91	3,952
Mai	101	36,65	8	11,300	8	3,250	35	7,500	10	2,600	40	12,000	—	—	17	5,94	2,155
Juin	172	15,15	42	78,750	10	3,900	56	13,850	9	2,750	52	15,250	3	0,650	23	7,48	5,006
Juillet	62	25,40	3	7,600	2	0,850	35	10,850	—	—	21	5,950	1	0,150	11	5,63	2,309
Août	93	62,60	23	42,950	4	1,900	25	6,250	1	0,650	37	10,300	3	0,550	18	5,17	3,477
Septembre	227	62,10	10	12,850	2	0,650	35	7,850	5	1,200	91	23,050	84	16,500	19	11,95	3,268
Octobre	257	74,25	14	14,300	1	0,450	81	20,450	43	9,550	74	20,800	44	8,700	16	16,06	4,640
Novembre	227	88,90	29	39,800	3	1,250	81	22,000	29	6,200	74	17,750	11	1,900	17	13,35	5,217
Décembre	150	51,95	12	12,350	—	—	87	24,800	24	7,300	23	6,650	4	0,850	16	9,37	3,247
Totaux	1.912	854,82	234	381,95	49	19,400	604	165,80	233	65,150	623	187,95	169	34,550	207	9,23	4,129
Poids moyen				1,632		0,395		0,275		0,280		0,301		0,204			
% nombre total			12,24		2,56		31,59		12,19		32,58		8,84				
% poids total				44,68		2,28		19,40		7,62		21,98		4,04			

TABLEAU XII

Étang de barrage — Pêches expérimentales — 1955 (janvier-juillet)

	Total		*Clarias*		*Barbus*		*Tilapia macrochir*		*Tilapia melanopleura*		*Serranochromis thumbergii*		*Haplochromis mellandi*		Nombre de pêches	Moyenne des prises	
	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg		Nombre	kg
1955																	
Janvier	26	9,400	2	2,220	—	—	17	5,250	1	0,200	6	1,730	—	—	8	3,25	1,175
Février	71	21,620	5	5,670	—	—	11	2,450	12	3,660	34	8,120	9	1,720	9	7,88	2,402
Mars	86	20,820	1	0,460	—	—	20	5,780	1	0,320	30	8,300	34	5,960	16	5,37	1,300
Avril	109	34,370	7	6,570	—	—	41	14,055	6	1,990	22	5,470	33	6,285	19	5,30	1,809
Mai	13	5,725	2	2,150	—	—	3	1,010	3	1,090	4	1,285	1	0,190	6	2,16	0,954
Juin	148	36,270	7	4,530	3	1,570	12	3,630	10	1,970	47	10,930	69	13,640	13	11,38	2,786
Juillet	92	28,090	3	4,830	2	1,300	32	8,160	3	820	21	6,450	31	6,530	10	9,20	2,809
Totaux	545	156,295	27	26,430	5	2,870	136	40,335	36	10,050	164	42,285	177	34,325	81	6,72	1,929
Poids moyen				0,980		0,574		0,296		0,279		0,257		0,194			
% nombre total			4,96		0,91		24,96		6,60		30,90		32,48				
% poids total				16,85		1,85		25,82		6,44		27,07		21,97			

TABLEAU XIII

Étang de barrage — Pêches expérimentales — 1954 et 1955 (février à juillet)

	Total		*Clarias*		*Barbus*		*Tilapia macrochir*		*Tilapia melanopleura*		*Serranochromis thumbergii*		*Haplochromis mellandi*		Nombre de pêches	Moyenne des prises	
	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg	Nombre	kg		Nombre	kg
1954	958	515,02	146	259,70	39	15,150	295	84,450	131	40,250	324	109,42	23	6,040	121	7,92	4,256
Poids moyen				1,778		0,388		0,286		0,307		0,337		0,262			
% nombre total			15,24		4,07		30,79		13,68		33,82		2,40				
% poids total				50,43		2,94		16,39		7,82		21,25		1,17			
1955	519	146,895	25	24,210	5	2,870	119	35,085	35	9,850	158	40,555	177	34,325	73	7,10	2,012
Poids moyen				0,968		0,574		0,294		0,281		0,257		0,194			
% nombre total			4,82		0,96		22,93		6,74		30,44		34,11				
% poids total				16,49		1,97		23,90		6,63		27,62		23,39			

espèces qu'on ne prend pas dans les filets tels *Haplochromis philander*, *Tilapia sparmanni*, *Anabas*, *Mastacembelus* etc.

Quelques poissons pris dans le filet étaient légèrement atteints de diplostomiase. Cet fut également le cas d'un *Tilapia macrochir* de 450 g pêché par un balbusard [1] *(Pandion haliætus)* et qu'on a pu prendre parce que l'oiseau le laissa tomber.

De plus en plus fréquemment ces derniers temps nous avons rencontré également des *Tilapia* atteints d'un autre trematode digénétique du genre *Neodiplostomum*. L'espèce doit être voisine de *N. cuticola* (NORDMANN). Le cycle complet de ce parasite est inconnu. La larve est logée dans de petites vésicules noires incrustées sur la tête, les opercules et à la surface des muscles du poisson. Ce dernier apparaît comme plus ou moins tacheté de noir.

RÉSULTATS

I. *Moyenne des prises*

1 — En 1954 (11 mois) un total de 1.912 poissons pesant 854,82 kg furent pris dans 207 pêches, soit une moyenne de 9,23 poissons pesant 4,129 kg par pêche. Le rendement à l'ha de ces pêches était donc d'environ 57 kg.

En 1955 le nombre de pêches a été plus faible parce qu'on craignait un dépeuplement de l'étang (Overfishing). En 7 mois 545 poissons pesant 156,295 kg furent pris en 81 pêches, soit 6,72 poissons pesant 1,929 kg par pêche.

2 — Si nous comparons les résultats des mois correspondants des deux années (février à juillet) nous voyons :

a) qu'en 1954 on a pris 958 poissons pesant 515,02 kg dans 121 pêches soit 7,92 poissons pesant 4,256 kg en moyenne par pêche,

b) et qu'en 1955 on avait pris 519 poissons pesant 146,895 kg dans 73 pêches soit 7,10 poissons pesant 2,012 kg en moyenne par pêche.

Ces chiffres offrent déjà une comparaison meilleure que ceux donnant le rendement total. Ils donnent toutefois encore une fausse idée de l'évolution de la population. Si nous ne tenons pas compte des Silures nous obtenons qu'en 1954, un total de 812 poissons pesant 255,320 kg fut pris soit 6,71 poissons pesant 2,110 kg en moyenne par pêche, contre un total de 494 poissons pesant 122,685 kg en 1955, soit 6,76 poissons pesant 1,680 kg en moyenne par pêche.

Cette régression pourrait indiquer une diminution dans les prises des grands poissons en général et vraisemblablement donc aussi dans leur population dans l'étang. Ce phénomène est d'ailleurs connu et commun à toutes les eaux où l'on commence à pêcher.

Parmi les sept espèces de poissons, quatre *(Clarias, Tilapia melanopleura, Serranochromis thumbergii* et *Haplochromis mellandi)* présentent un poids moyen en régression en 1955 par rapport à 1954.

[1] Aigle pêcheur qui plonge sous eau et attrape sa proie dans ses griffes.

II. *Variations des populations de poissons.*

1 — *Serranochromis thumbergii* se maintient très bien. La forte proportion de ce poisson dans l'étang est un peu surprenante quand on sait qu'on le trouve surtout dans les rivières dont le courant est souvent rapide.

2 — L'augmentation du nombre d'*Haplochromis mellandi* dans les prises est due au fait que les jeunes des poissons déversés atteignent une taille telle qu'ils ne passent plus à travers les mailles de 5 cm.

3 — La quantité de Silures a diminué dès les premiers mois de pêche. Au prélèvement par les filets il faut ajouter également la grande quantité de poissons qui ont quitté l'étang au moment de la forte crue de mars 1954.

4 — Une diminution analogue, mais moins importante pour le rendement, se montre pour le barbeau.

5 — La diminution des silures et des barbeaux pourrait s'expliquer par le fait que le barrage empêche ces poissons d'effectuer leur migration annuelle de reproduction.

III. *Influence de la dimension des mailles*

Nous avons signalé dans le rapport précédent (1) l'influence de la dimension des mailles sur la taille des poissons pris par la Brigade d'étude au lac Moero.

Une différence analogue est constatée à Kipopo comme l'indique le tableau ci-dessous :

TABLEAU XIV

Espèce des poissons	Poids moyen des poissons en gr	
	Mailles de 4 cm	Mailles de 5 cm
Clarias	507	1.607
Barbus caudovittatus	330	604
Tilapia macrochir	165	318
Tilapia melanopleura	161	323
Serranochromis thumbergii .	237	345
Haplochromis mellandi	195	231

IV. *Filets*

Nous n'avons pas eu l'occasion de continuer nos essais avec des filets fabriqués avec du fil de différentes qualités.

Nous avions observé il y a quelque temps (2) que des filets à fil très fin et très souple (nylon lisse) prenaient le plus grand nombre

(1) A. F. De Bont — Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLV, p. 1334 (1954)

(2) *Rapports annuels n° 4 (1951) et n° 5 (1952-1953) — Station de recherches piscicoles à Élisabethville*, Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLV, n° 5, p. 1329 (1954)

de poisson. A Drottnigholm en Suède, GOSTA MOLIN est arrivé à des conclusions identiques (1).

N'ayant pas à notre disposition de filets en nylon lisse (monofilament), tous nos essais ont été faits avec des filets en nylon à 3 brins mais très souple.

Certains filets ont été utilisés dans toutes les pêches et le fil est encore assez solide pour empêcher qu'un poisson ou même un cormoran le casse. Cette résistance du nylon à la pourriture est d'ailleurs bien connue. Mais nous avons pu constater qu'après un certain temps les prises d'un filet diminuent. Cette diminution est due au fait que les filets se salissent. Sur le fil s'accumulent des algues et des particules de détritus. On ne remarque pour ainsi dire rien quand le filet est sorti de l'eau et séché; mais quand on le met dans l'eau ces incrustations font gonfler le fil jusqu'au triple ou plus de son épaisseur réelle.

Il suffit de laver les filets de temps à autre dans une eau savonnée et puis de les bien rincer, pour améliorer leur qualité. Ces traitements deviennent de plus en plus fréquemment nécessaires car l'usure d'un filet en nylon se manifeste d'abord par l'aspect du fil qui devient laineux.

D. **Rizipisciculture**

La culture du riz irrigué se répand de plus en plus au Congo.

Dans le but de réaliser le biotope « rizière » et de voir comment les poissons s'y comportaient, nous avons aménagé le fond d'un grand étang en une vingtaine de rizières de 0,8 are environ. Inondée, la moitié avait une profondeur d'eau de 7,5 cm, l'autre moitié une profondeur de 20 cm. Une tranchée de 30 cm de largeur et de profondeur fut creusée le long d'un des longs côtés de la rizière afin de donner un abri aux poissons et de faciliter leur récolte.

Le riz fut semé sur place du 17 au 22 décembre 1954. Fin janvier différentes espèces de poissons furent déversées dans les rizières. Fin mai on a récolté les poissons et début juin le riz. Les résultats obtenus ont été discutés dans une note spéciale (2). Nous ne reprendrons ici que les résultats et constatations les plus importants :

1) Le riz a donné des rendements allant jusqu'à 13 kg/are. Ce dernier chiffre fut obtenu dans les plates-bandes où avant la mise sous eau, la terre noire friable était bien sèche. Là où le sol était vaseux par suite des suintements au pied des anciennes termitières, les rendements furent très faibles.

---

(1) *Rept. Inst. Freshwater Res.*, Drottningholm, 34, pp. 73-77

(2) DE BONT — *Premier essai de rizipisciculture à la Station de recherches piscicoles de Élisabethville*, Bulletin Agricole du Congo Belge, Bruxelles, vol. XLVI, n° 6, pp. 1550-1553 (1955)

2) Le meilleur rendement « poisson » dans les rizières avec 7,5 cm d'eau fut obtenu avec des *Serranochromis robusta* (400 g/are).

Dans les rizières avec 20 cm d'eau, *Tilapia macrochir* a donné 1 kg/are et *Haplochromis mellandi* 880 g/are. Ces derniers ont eu une croissance de 0,43 et 0,49 mm par jour, ce qui est très bien. Ces rendements de poissons s'approchent de ceux obtenus en rizi-pisciculture en Extrême-Orient.

3) Le *Tilapia melanopleura* mange les jeunes plants de riz. Toutefois à partir du moment où la tige se forme, la plante n'est plus attaquée.

4) Dans les rizières peuplées d'*Haplochromis mellandi* nous n'avons pas trouvé de mollusques.

La combinaison des trois espèces : *Serranochromis robusta*, *Tilapia macrochir* et *Haplochromis mellandi* doit aboutir à d'excellents rendements. Les résultats indiquent également que la hauteur d'eau dans les rizières devrait être augmentée, ainsi que la taille des alevins utilisés.

Un second essai a été mis en route au début du mois d'août 1955 après légère transformation de la rizière. La hauteur d'eau pouvait être portée à 40 cm et un léger courant pouvait traverser la rizière.

Cet essai n'a pas donné de résultats à cause des froids du mois d'août. Tout le riz qui venait juste de sortir a complètement gelé.

Photo De Bont

Fig. 13 — *Rizières en construction dans le fond d'un étang*

§ 4. **Méthode de culture**

1 — Les différentes espèces de *Tilapia* restent encore toujours les poissons de base de n'importe quelle culture de production de poisson de consommation.

La méthode mixte que nous avons décrite antérieurement continue à donner entière satisfaction.

Toutefois, afin de maintenir une culture tout à fait saine dans des régions où les eaux sont facilement infestées de mollusques, il est indiqué d'associer aux *Tilapia* des *Haplochromis mellandi*. Ces derniers éliminent les mollusques transmetteurs de plusieurs parasites.

Il faut signaler ici tout spécialement le *Diplostomum spathaceum rudolphi* (Trematode digénétique) qui rend les poissons aveugles et fait tomber sensiblement la production des étangs (voir § 3 — Wangermée).

2 — Pour la production d'alevins d'*Haplochromis mellandi*, la méthode suivante donne de bons résultats :

Pour un couple l'étang-frayère aura une superficie d'environ 1 are. Il est nécessaire qu'il soit riche en larves d'insectes et même en mollusques. Les géniteurs doivent être déversés un bon mois avant la période de reproduction.

L'étang ne sera mis à sec que quelques mois après la dernière fraie. On récoltera ainsi tous les alevins en une fois. La méthode a l'avantage d'être simple et au moment de la récolte les alevins sont plus résistants aux manipulations.

Comme nous l'avons déjà écrit antérieurement, il est très difficile de récolter les alevins d'*Haplochromis mellandi* après chaque fraie. Les poissons ne se montrent pas en nuage comme les jeunes *Tilapia* et il est donc impossible de situer le meilleur moment pour la récolte.

La croissance des alevins est plus lente que chez les *Tilapia* de sorte qu'au moment d'une fraie les alevins de la fraie précédente sont encore trop petits pour être manipulés sans beaucoup de pertes. De plus la récolte de jeunes *Haplochromis mellandi* est très difficile parce que les poissons restent facilement dans la vase.

Rappelons que la taille des géniteurs intervient certainement dans le nombre d'alevins.

Ces poissons sont moins résistants que les *Tilapia* aux manipulations. Ils supportent également moins bien d'avoir de la boue sur les branchies.

3 — Dans la culture de *Serranochromis thumbergii* on ne peut pas perdre de vue que ce poisson est un vorace. Il faudra donc avoir soin, aussi bien pour la production d'alevins que pour la production de poissons de consommation, de mettre dans l'étang des poissons pour nourrir les *Serranochromis thumbergii*.

La production d'alevins peut se faire comme suit :

Dans un étang d'un are on met 1 ou 2 couples de *Serranochromis thumbergii* et 3 à 5 couples de *Tilapia*. Il faut mettre les poissons en place un mois ou deux avant la première fraie, soit en juillet-août pour le Haut-Katanga.

On videra l'étang quelques semaines après la dernière fraie (mars à juin pour le Haut-Katanga). Le nombre moyen d'alevins récoltés doit augmenter avec la taille des géniteurs.

Il est préférable de ne pas troubler la tranquillité des géniteurs pendant la période de fraie. Quand nous avons déménagé des couples après la deuxième fraie (janvier), plus aucun n'a donné de troisième fraie. On a constaté d'autre part qu'un couple pêché en rivière fin octobre et mis en étang ne s'est pas reproduit avant janvier.

Les grilles à la sortie des étangs et surtout celles à l'entrée doivent être en bon état. Les jeunes *Serranochromis* ont une tendance à remonter le courant et sautent facilement dans le canal d'amenée d'eau. Non seulement on perd des alevins mais ces derniers parviennent à s'infiltrer dans d'autres étangs où ils peuvent faire de sérieux dégâts.

Comme les *Haplochromis mellandi*, les *Serranochromis thumbergii* sont plus délicats à manipuler que les *Tilapia*. Surtout la boue sur les branchies, un déficit d'oxygène, même momentané, et une hausse de la température de l'eau des récipients doivent être évités.

§ 5. Brigade d'étude

1. Étude du Moero

La carte dont il est question dans le rapport précédent n'a pu être achevée complètement à cause de la perte du « Mpale ». A ce moment A. DOHMEN avait presque terminé ses différentes observations qui sont résumées dans son rapport. Nous en donnons ici les extraits concernant le lac.

Fond

Le fond du lac est peu accidenté sauf le long de la côte rhodésienne, dans la région comprise entre la Kalungwishi et Chienge. Des variations de profondeur assez brusques ont été observées.

A tous les endroits explorés, le fond du lac est uniformément recouvert de vase, en quantité telle qu'il est très difficile, avec les moyens utilisés, de se rendre compte de la nature du terrain sous-jacent.

En quelques endroits, là où le courant des rivières se fait sentir, la vase est entraînée et découvre un fond de sable fin parsemé de blocs rocheux comme à l'embouchure des rivières Luapula, Kalungwishi, Lusalala, Mulonde, Luilwa, Muntemune et Luvua. Mais à 1 km à peine de l'embouchure, le courant a perdu sa force et la vase réapparaît en couche de plus en plus épaisse.

Cette vase est partout noire et assez molle. Dans les fonds dépassant 12 m elle est plus fluide, à consistance gélatineuse, au point que le tube du profileur de vase se vide au moment où il sort de l'eau. A certains endroits, la couche de vase fluide était si épaisse qu'il était nécessaire de prendre l'échantillon d'eau de fond à 1,5 m plus haut que l'endroit où le plomb de sonde s'arrêtait.

Végétation

En 1952 certains endroits du lac, telle la baie de Kawama, la région située en face de Kilwa et de Tembe-Tembe, zone d'eau peu profonde, comportaient de grands espaces recouverts de végétation complètement submergée *(Lagorasiphon discoides)*.

En 1953/54 il ne nous fut pas possible d'en découvrir; les quelques débris végétaux que l'on put ramener étaient trop décomposés pour pouvoir être déterminés.

Si la végétation complètement immergée a disparu, la végétation riveraine, par contre, ne cesse de se développer, aussi bien les plantes rivulaires que les plantes palustres.

On sait déjà que la rive de Pweto, jadis formée de sable fin sur une très grande distance a fait place à une ligne continue d'arbustes et de plantes palustres sauf à l'endroit, situé directement devant Pweto, qui a été préservé par une intervention humaine constante.

Les rives du lac, de l'embouchure du Luapula à la rivière Kifwa à l'Ouest; de l'embouchure du Luapula à la rivière Kalungwishi à l'Est sont cernées d'une ligne discontinue de végétation gagnant sans cesse sur le lac.

Le long des rives abruptes (Kilwa à Pweto) (Kalungwishi à Chienge), seules les embouchures de rivières sont largement envahies d'arbustes (surtout des *Aeschynomene*) et de plantes palustres et rivulaires, tels *Vossia*, *Echinochloa*, *Papyrus* etc. Les autres endroits de cette partie de la côte n'ont que peu de végétation rivulaire et pas de végétation palustre.

Un facteur non négligeable de colonisation par les végétaux est constitué par des îles flottantes souvent très étendues. Ces îles sont constituées par des portions des rives marécageuses du Luapula couvertes de papyrus ou par des portions de la rive du fond de la baie de Kawama ou des environs de Nkole, qui se détachent sous l'effet des crues brusques du fleuve et errent au gré des vents sur le lac jusqu'à ce qu'elles viennent s'échouer sur une rive où elles se fixent définitivement.

Ces îles ont parfois plus de cent mètres de long et peuvent modifier profondément l'aspect d'une côte; sur deux années il nous a été permis d'observer ce phénomène en deux endroits :

1) le point d'accostage du village Simba sur l'île de Kilwa était formé d'une plage de sable blanc, fin janvier 1952. Une énorme île flottante est venu s'y échouer solidement et à l'heure actuelle,

l'ancienne végétation palustre qui bordait cet endroit se trouve éloignée de plusieurs dizaines de mètres de l'eau libre.

2) A Mfune, la rive était formée d'une petite crique pierreuse, très étroite et entourée de collines à pic; trois îles flottantes sont successivement venues s'y fixer au point que la maison d'un pêcheur grec établi à cet endroit, jadis construite au bord du lac, s'en trouve maintenant éloignée d'une bonne centaine de mètres.

Dans presque tous les endroits où le fond ne dépasse pas quatre mètres, de nombreux mollusques ont été trouvés. Dans la partie sud du lac, ils sont particulièrement nombreux dans les régions de faible profondeur situées à l'ouest de Nkole, Sokwe et de l'île Kilwa. Dans les autres régions du lac, ils sont nombreux à toutes les embouchures des rivières et torrents mais nous n'en avons plus trouvé à quelque distance de la côte, là où l'eau devient profonde (6 à 7 m.).

Turbidité

Dans toute son étendue, les eaux du Moero ont une forte turbidité; en effet, les profondeurs où le disque de secchi reste visible, ne dépassent pas 1,2 m en plein midi; à deux endroits seulement situés à proximité de la rivière Kalungwishi et Kabwe, le disque n'est devenu invisible qu'à 1,4 m.

Le turbidité maximum (disque invisible à 0,6 m. se situe dans les eaux peu profondes des baies Sokwe, Kawama et Mobanga).

Température

La température du lac varie de 23,5° à 28°C à la surface et de 21,5 à 27°C au fond; une seule exception a été constatée au point n° 13 (baie de Kawama) où la température enregistrée au fond (profondeur 2,5 m au moment de la mesure) est de 16,5° alors qu'elle s'élève à 28° en surface.

Nous n'avons pu déterminer avec certitude la cause de ce phénomène que nous avons attribué à la présence d'une source.

D'autre part, nous avons été surpris de constater le faible écart de température entre le fond et la surface à l'endroit des 28 m de profondeur; sans doute dans cette zone très étroite et encore soumise à l'influence du courant de la Kalungwishi, l'eau est soumise à un certain brassage.

Conductivité

Comme pour les températures, il n'y a pas de grandes différences d'un point à l'autre du lac, ni entre les régions de surface et les régions profondes. En effet, à part un maximum de 110, la conductivité du Moero est comprise entre 83 et 95.

2. Statistiques des pêcheries du Luapula-Moero

1) En 1954 et 1955 la pêche a été fermée au Luapula-Moero pendant deux mois. Ainsi nous n'avons pour 1955 que les données pour 5 mois. Elles ne sont pas discutées ici.

TABLEAU XV

	1953	1954
Total échantillons (kg) ...	2.268.968	2.088.687
	%	%
Hydrocyon	5,5	6,8
Tilapia	67,6	61,8
Labeo altivelis	0,43	0,45
Barbus	0,09	0,4
Serranochromis	1,4	6,3
Eutropius	0,02	0,01
Chrysichtys	14,5	17,4
Auchenoglanis	1,4	1,7
Clarias	4,9	0,5
Synodontis	0,3	—
Mormirydae	3,4	4,2

2) L'échantillon examiné représente un grand pourcentage du poisson commercialisé. Les frigos de l'Elakat ont des contrats très importants avec les pêcheurs et les commerçants. C'est à cause de ces contrats que le poids total de l'échantillon ne varie pas énormément d'une année à l'autre (voir rapports précédents).

3) Le triage est fait au frigo de l'Elakat à Elisabethville. Les chiffres nous sont fournis mensuellement par cette Société. Nous tenons à la remercier pour la transmission régulière de ces données qui nous sont d'une très grande utilité.

4) Le *Labeo altivelis* (Pumbu) reste très peu important. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que ce poisson est très prisé par les indigènes du Centre Extra-coutumier.

Si les commerçants ont une charge de « Pumbu » ils préfèrent aller les vendre au détail à des prix plus intéressants que celui payé par Elakat. Rien n'indique que le « Pumbu » ne reprendra sous peu l'importance qu'il avait auparavant.

Il est possible que ce poisson ait une croissance très lente et que les alevins ayant survécu à l'hécatombe des géniteurs dans les années quarante n'aient pas encore atteint une taille suffisante pour être pris dans les filets dormants.

5) Le *Tilapia*, en grande majorité des *Tilapia macrochir*, restent depuis 1951 les poissons les plus importants. Cette importance s'accentue encore car, à partir de 1949, les pourcentages sont les suivants: 4,40 6,03 26,40 47,5 67,6 61,8.

Les deux dernières années, le *Tilapia* donne à lui seul les deux tiers du total du poisson commercialisé.

6) Les *Chrysichtys* et l'*Hydrocyon* restent au même niveau que les années précédentes.

7) Le pourcentage de *Mormyridæ* reçu par l'Elakat reste bas. Il y en a certainement davantage dans les prises, mais la Société n'accepte qu'une petite quantité de ces poissons qui ne sont pas appréciés par les indigènes.

8) Les *Synodontis* ne sont plus acceptés au frigo à partir de cette année.

9) Les autres espèces de poissons sont de très peu d'importance au point de vue commercial.

Photo De Bont

Fig. 14 — *Construction du château d'eau*

3. **Marquage de poissons**

Le marquage des poissons n'a pu être poursuivi. Il est certain que beaucoup de marques placées en 1951 et 1952 ont été retrouvées par des pêcheurs, mais elles ne nous furent pas renvoyées.

L'officier de pêche de la Rhodésie du Nord nous a fait parvenir cette année l'operculaire et la marque d'un *Labeo altivelis* pris le 23 mai 1955 à l'île de Kilwa. Ce poisson avait été marqué le 19 janvier 1952 dans la rivière Mululushi, affluent gauche de Luapula, où le poisson avait migré pour frayer. Entre la date du marquage et la date de recapture, le poisson avait grandi de 44 à 51 cm.

Cette reprise confirme les données fournies précédemment. Les Labeo qui viennent frayer dans les petits affluents du Luapula viennent du Moero et y retournent. On les retrouve de l'embouchure du fleuve dans le lac jusqu'à Pweto.

4. **Capacité biogénique des eaux du C. A. P. Nyakabera**

A. Dohmen a commencé en juin 1955 l'étude de la capacité biogénique des eaux du centre d'alevinage de Nyakabera (Kivu). Cette étude qui devait s'étendre sur 14 mois a dû être interrompue déjà en octobre 1955, A. Dohmen étant affecté à la mission de destruction des *Eichhornia* sur le fleuve Congo.

Les résultats d'analyses faites jusqu'à ce jour sont trop peu nombreux pour permettre une discussion ou tirer des conclusions.

5. **Conductivité des eaux**

En 1955, à la fin de la saison des pluies, nous avons eu l'occasion de mesurer la conductivité des eaux de quelques rivières du Katanga. En 1952, des mesures de conductivité avaient été faites dans les mêmes rivières en fin de saison sèche.

Le tableau XVI donne les résultats des différentes mesures. Les remarques et considérations sont reprises dans la dernière colonne.

§ 6. Divers

1 — Les plantes aquatiques forment un facteur important du milieu dans un étang de pisciculture.

P. De Kimpe s'est spécialement occupé de cette question. Il a notamment étudié le plancton en relation avec les plantes phanérogames. Une note à ce sujet est annexée à ce rapport (annexe II).

Un autre aspect du même problème est le contrôle et la destruction de plantes nuisibles ou non désirables. Des essais avec des herbicides ont été faits à la station. Les résultats sont repris dans une note de P. De Kimpe qui est annexée au présent rapport (annexe III).

2 — P. De Kimpe a fait une étude sur l'utilisation des herbicides en pisciculture. Cette note est publiée dans la revue belge « Pêche et Pisciculture ». Elle donne, après un exposé de la question, un aperçu général sur les résultats obtenus, dans divers pays et surtout en Amérique, sur des plantes identiques ou voisines de celles qu'on rencontre le plus souvent au Congo dans les étangs de barrage et de pisciculture. Parmi les plantes signalées on peut noter : *Typha*, *Cyperus*, *Scirpus* et *Juncus*, toutes plantes que le *Tilapia melanopleura* ne mange pas ou très rarement.

3 — Dans le domaine chimique, H. Maes a fait une étude sur la fertilisation comme moyen d'augmentation de la production des eaux.

TABLEAU XVI

Conductivité de quelques rivières

Cours d'eau	Affluent de	Emplacement	Dates	Conductivité	Remarques
Luafi	Lufira	Route Eville-Jadotville	2.9.1952	475	Différence très faible
		Idem.	28.4.1955	500	
Lufira	Lualaba	Idem.	2.9.1952	425	Différence très faible
		Idem.	28.4.1955	390	Étiage de la rivière à peu près le même aux 2 dates
Luambo	Lufira	Route Jadotville-Luambo	28.4.1955	480	
Lukumbi (près carrière chaux)	Mufufya-Dikuluwe	Route Jadotville-Guba	28.4.1955	375	
Mululushi	Idem.	Route Jadotville-Guba	28.4.1955	390	
Dikuluwe	Lufira	Route Jadotville-Guba	17.9.1952	1.200	Fort concentrée par salines
		Idem.	28.4.1955	1.250	Sans grand changement avec saisons
Kilangila	Dipeta I	Route Tenke-Guba	1.5.1955	1.000	Influence de salines
Dipeta I	Dikuluwe	Route Guba-Lubudi	17.9.1952	610	
		Idem.	28.4.1955	590	
Mofia	Dikuluwe	Idem.	17.9.1952	580	Diminution nette à la fin de la saison des pluies
			28.4.1955	425	
Ninga	Dikuluwe	Route Guba-Lubudi	17.9.1952	310	Diminution très forte de la conductivité
		Idem.	28.4.1955	165	
Pande	Dikuluwe	Mission Kansenia	1.5.1955	45	

Pande	Dikuluwe	Route Guba-Lubudi	17.9.1952	300	Augmentation de la conductivité d'amont en aval
		Idem.	28.4.1955	195	Diminution très forte avec les pluies
Kadiva	Pande	Mission Kansenia	1.5.1955	24	
Dipeta II (Lukenshi)	Kabongo-Dikuluwe	Route Guba-Lubudi	17.9.1952	380	Idem.
		Idem.	28.4.1955	290	
Kilia	Dipeta-Kabongo-Dikuluwe	Route Guba-Lubudi	17.9.1952	A sec	Rivière temporaire, qui dissout peu de matières minérales
		Idem.	28.4.1955	92	
Kansanza	Kabongo-Dikuluwe	Route Guba-Lubudi	17.9.1952	400	Mesures faites à peu de distance des sources
		Idem.	28.4.1955	395	Le débit change seulement au moment des fortes pluies
Kalule Sud	Lualaba	Biano route Tenke	1.5.1955	11,5	Augmentation constante de l'amont vers l'aval
		Amont barrage Kana	30.4.1955	26	
		Aval chutes Kana	30.4.1955	27	Les petits affluents ne jouent vraisemblablement qu'un rôle peu important
		Lac Dikolongo	29.4.1955	37,5	
				42,5	
Affluent rive droite (escarpement)	Kalule Sud	Route vers Kawa	30.4.1955	80	
Idem. (dans plaine)	Idem.	Route vers centrale Kabule	30.4.1955	180	
Kalule Nord	Lualaba	Pied chutes Kamwanga	30.4.1955	37	Augmentation constante vers l'aval
	Idem.	Pied chutes Kayo	30.4.1955	67	
	Idem.	Pied chutes Dipera	30.4.1955	80	
Tshiote	Kalule Sud	Route Lubudi-Biano	1.5.1955	6	Sur le plateau des Biano les eaux sont très peu concentrées
Affluent du précédent	Idem.	Idem.	1.5.1955	5,5	
Ngule	Lualaba	Route Biano-Tenke	1.5.1955	14	

En discutant la question l'auteur écrit :

« Les recommandations pour la fertilisation des eaux d'une région bien déterminée ne sont pas toujours applicables dans d'autres régions à cause des différences physiques, chimiques et climatologiques possibles.

» La réalité de ce principe est très bien illustrée dans les publications de C. BALL (Experimental use of Fertiliser in the production of fish food organisms and fish) pour les expériences des eaux de la région du nord de l'Amérique et les publications de H. SWINGLE pour les eaux du Sud.

» Les méthodes pour la fertilisation des eaux du Sud ne sont pas toujours applicables dans les régions du Nord et vice-versa.

» La petite étude bibliographique que nous présentons n'a donc pas la prétention de préconiser l'une ou l'autre méthode, mais n'a qu'un but qui est de pouvoir servir de base pour des essais de fertilisation.

» Pour pouvoir mener à bien une fertilisation rationnelle il faut, d'après moi, connaître plus ou moins le cycle biologique d'une eau. Trop de phénomènes imprévus peuvent intervenir et influencer défavorablement les essais.

» L'analyse d'une eau à un certain moment de la saison ne donnera en effet qu'une idée, limitée au moment, de l'eau en question.

» Par ex. D'après MINDER L. (1926) : La concentration en N de l'eau et la production simultanée de matières organiques par photosynthèse ne sont pas toujours proportionnelles. Pendant le printemps seulement, il constatait une proportion parallèle. En automne, pendant une hausse considérable de la photosynthèse, il ne trouvait plus trace de N, bien que l'eau d'alimentation contint toujours beaucoup de N.

» D'un autre côté, des expériences ont démontré que le degré de grandeur de la décomposition de matières organiques dépend de la concentration du phosphore présent.

» Quand le phosphore est présent en excès (par fertilisation p. e.) il ne jouera pas toujours le rôle qu'on attend de lui. Le phosphate peut être éliminé par ex. par formation de phosphate de Ca — Ca_3 $(PO_4)_2$ — insoluble. Mais le plus important, c'est la fixation par le Fe. Quant la proportion Fe/P est plus grande que 2/1, il y a danger de formation de $FePO_4$ qui précipite.

» En général on peut déterminer que, dans deux eaux riches en P et en N inorganiques, le développement de plancton sera grand.

» Quand une eau est-elle riche ou pauvre en P et N ? Différents chercheurs ont pu trouver que les teneurs en P et N peuvent subir de grandes variations pendant l'année.

» Puisque les minima se présentent le plus souvent pendant la période du développement maximum du plancton, il est donc plus que probable que le N et P jouent le rôle de produits limitants.

Pour étudier le rôle de ces produits limitants il est nécessaire de suivre le cycle biologique de quelques eaux bien déterminées. »

Il conclut comme suit :

« De la fertilisation des étangs résulte le développement non prévisible de successions de collections d'algues.

» Le phytoplancton sous forme de fleurs d'eau est moins désirable qu'un type d'algue dispersé uniformément à travers l'eau.

» Les fertilisants organiques ont tendance à former des algues filamenteuses, à cause de leur décomposition lente sur le fond de l'étang.

» Les fertilisants inorganiques facilitent le développement des algues flottantes, parce qu'ils se dissolvent plus vite et sont distribués à travers l'eau.

» On ne connait pas avec certitude la raison de l'arrêt éventuel du développement du plancton après l'application de fertilisations.

» Le CO_2 est un facteur limitant la production dans les étangs fertilisés par des composés inorganiques.

» L'addition de différents produits organiques à des étangs fertilisés par des composés chimiques organiques augmente la production. Ceci est probablement dû entre autres au CO_2 apporté par les matières organiques pour la photosynthèse.

» Du fumier, des farines, des eaux d'égouts, du foin sont efficaces dans ce but. L'usage de ce matériel augmente considérablement le prix de la fertilisation.

» L'administration de fertilisants aussi bien organiques qu'inorganiques peut augmenter sensiblement la production.

» La procédure à suivre dépendra entre autres des facteurs suivants :

1) Composition de l'eau et du fond
2) Prix de revient des fertilisants
3) Possibilité d'approvisionnement, etc...

» Si on a le choix, le plus logique sera d'administrer des composés inorganiques à cause de leur pourcentage élevé de substances fertilisantes et d'ajouter, dans une mesure exacte, des matières organiques (fumure, foin, farines etc...) pour assurer la dose indispensable de CO_2.

» Les étangs fertilisés uniquement de composés minéraux accumulent lentement le CO_2 de l'air et ne donnent un meilleur développement de plancton et une production plus élevée de poissons qu'après la première année. »

De plus, en préparation à la mesure et à l'analyse dans l'étude de la capacité biogénique des eaux, H. Maes a résumé dans une petite note les méthodes d'analyses des éléments et radicaux suivants : Nitrates, Sulfates, Chlorures, Phosphates, Réserve d'alcalinité, Silice dissoute, Dureté totale, Alcalins, Fer, Alumine, Ammoniaque et Hydrogène sulfuré.

TABLEAU XVII

Observations climatologiques

	Juin 1954	Juillet 1954	Août 1954	Sept. 1954	Octobre 1954	Nov. 1954	Déc. 1954	Janvier 1955	Février 1955	Mars 1955	Avril 1955	Mai 1955	Juin 1955	Juillet 1955
Température (sous abri) : maximum	27,9	28,6	31,4	32,7	35,7	33,7	29,8	30,4	29,3	29,9	29,4	28,5	27,5	27,5
moyenne des max.	25,0	25,3	27,9	30,9	32,3	28,0	26,9	27,3	26,8	26,6	27,6	26,2	25,9	25,5
minimum	- 0,5	- 0,1	0,5	6,0	8,5	11,0	13,9	13,2	14,6	12,6	10,2	5,8	2,6	1,4
moyenne des min.	3,7	2,6	6,4	8,4	12,0	16,3	16,6	16,4	16,6	16,0	13,9	9,6	4,6	3,6
Température moyenne journalière : maximum	19,5	16,3	23,7	21,4	25,4	25,1	23,1	23,8	23,3	23,1	22,8	22,1	18,3	16,3
minimum	10,8	11,8	14,0	17,9	19,5	20,3	17,9	18,2	19,7	18,4	20,8	12,9	12,9	12,8
moyenne	14,4	14,3	17,2	19,7	22,5	22,1	21,8	21,7	21,7	21,3	20,7	17,9	15,0	14,6
Amplitude journalière : maximum	24,7	26,1	27,1	24,8	24,5	22,3	12,5	14,9	14,1	14,7	17,7	19,9	23,7	24,1
minimum	13,5	21,5	15,3	14,2	13,1	7,1	7,4	6,5	6,6	4,0	9,5	9,4	18,8	19,5
moyenne	20,3	23,5	21,5	22,4	21,0	11,6	10,3	10,9	10,2	10,6	13,6	16,6	20,9	21,8
Eau tombée (mm)	—	—	—	—	7,5	275,8	228,0	350,8	244,7	166,0	25,1	24,3	—	—
Total de la saison	—	—	—	—	7,5	283,3	511,5	862,1	1.106,8	1.272,8	1.297,9	1.322,2	—	—
Évaporation totale en mm (PICHE)	230,5	288,6	373,7	421,0	439,0	155,0	90,9	96,8	81,6	106,0	140,4	193,9	231,1	274,4
Moyenne journalière	7,6	9,3	12,0	14,0	14,2	5,1	2,9	3,3	2,9	3,4	4,6	6,2	7,7	8,8
Température eau barrage (suface) : maximum	19,9	19,4	22,5	25,2	29,5	29,2	27,3	29,1	28,1	26,1	25,0	23,7	Observations arrêtées	
minimum	14,5	14,2	14,5	18,8	20,5	22,0	20,3	20,5	20,0	19,4	19,6	18,8		

Comme cette note contient quelques méthodes peu connues, elle est donnée en annexe à ce rapport.

4 — Il arrive souvent que les termites s'installent dans les digues d'étangs. Les cheminées qu'ils creusent peuvent provoquer des ruptures de digues. Les grandes espèces comme *Macrotermes goliath* sont naturellement les plus dangereuses. La destruction de tels nids est généralement très difficile, même si on peut ouvrir la digue et tâcher d'enlever toute la colonie. Nous avons essayé cette dernière méthode, mais un an après le nid apparaissait de nouveau.

Le 8/2/54 nous avons déversé une solution au mazout du mélange ZONDAGAM (une partie) — Arsenic Dip. (3 parties). Le 21/3/54 toute vie n'avait pas disparu et le traitement fut répété. Depuis lors la termitière n'a plus donné signe de vie.

5 — Depuis que la Station de Recherches Piscicoles est installée à Kipopo, elle a fourni très peu d'alevins. Les centres d'alevinage sont maintenant à même d'approvisionner les provinces.

Quelques *Haplochromis mellandi* furent envoyés à ces centres pour y être multipliés.

Environ deux cents Protoptères fixés, provenant du Lualaba, furent fournis comme matériel didactique.

6. — Observations climatologiques (voir tableau XVII).

Ce tableau donne une très bonne idée du climat du Haut-Katanga à périodicité très marquée.

Nous attirons spécialement l'attention sur les points suivants :

1) Les mois d'octobre et de novembre sont les plus chauds, juin et juillet les plus froids. Les minima enregistrés en saison sèche sont certaines années encore plus bas que ceux donnés ci-contre (— 1,9° en Août 1955). Il y a chaque année plusieurs jours de gelée blanche.

2) La moyenne de l'amplitude journalière des températures varie de 23,5° en saison froide à 10° environ en pleine saison des pluies.

3) La saison des pluies s'étend sur environ cinq mois et demi.

4) L'évaporation totale de l'année (Evaporomètre PICHE, sous abri) atteint 2.618,3 mm avec un maximum de 439 mm en octobre. De décembre à mars, l'évaporation est très faible. La moyenne journalière est environ 3 mm.

Il faut encore ajouter à ce tableau les changements, durant l'année, de la longueur du jour. Le jour civil le plus long dure 13 heures 28′ (solstice de décembre), le jour le plus court 12 heures 18′ (solstice de juin).

RÉSUMÉ

Ce rapport traite des activités de la Station de Recherches Piscicoles pendant la période allant de son transfert à Kipopo (août 1953) jusqu'à sa remise à l'INEAC (août 1955). Durant cette période

les travaux de recherches ont été fortement handicapés par l'aménagement du laboratoire et de la Station.

Les observations sur les variations du niveau de l'étang de barrage, les données climatologiques et les mesures de débit nous ont amené à des conclusions très importantes concernant l'alimentation en eau des étangs de la Station.

L'eau disponible à la fin de la saison sèche est déterminée non pas par la quantité d'eau retenue pendant la saison des pluies mais uniquement par le débit de la Kipopo et de la Kibunduka. La surface d'évaporation de l'étang de barrage est trop grande par rapport à sa profondeur. Si on relève le niveau, la surface augmente de telle façon que l'évaporation en arrive à égaliser le débit des rivières qui alimentent le barrage.

Les études biologiques ont été continuées sur quelques espèces de poissons de culture. On a dû se limiter en général à des observations sur la reproduction et la croissance.

Haplochromis mellandi BLGR. a été étudié plus particulièrement et ce poisson a été essayé avec succès dans la lutte contre les mollusques dans les étangs, les canaux et les rivières. Dans la lutte contre la diplostomiase à Wangermée, il a donné d'excellents résultats.

Des essais comparatifs ont été faits avec *Serranochromis thumbergii* et *Serranochromis robusta*. Ce dernier a une croissance plus rapide et atteint une taille plus grande.

Nous n'avons pas obtenu la reproduction en étang du *Barbus caudovittatus*. Des étangs d'un type spécial ont été construits dans les méandres rectifiés de la Kipopo afin d'y obtenir la maturité sexuelle et la reproduction de ce poisson.

Les essais de production de poisson de consommation, faits à Wangermée et à Kipopo, ont donné en général de très faibles rendements, à cause de la diplostomiase. Le déversement d'*Haplochromis mellandi* dans les étangs infestés a rapidement éliminé les mollusques. Les résultats des dernières vidanges étaient très encourageants; la maladie était en nette régression. A Kipopo des essais furent faits en associant plusieurs espèces de poissons aux *Tilapia*.

L'étude de l'exploitation de l'étang de barrage fut commencée par des pêches régulières au moyen de filets dormants. L'évolution de la population de l'étang a été suivie. Les *Serranochromis thumbergii*, *Tilapia macrochir* et *Tilapia melanopleura* ont maintenu leur importance, tandis que les *Clarias* et les *Barbus* ont diminué. *Haplochromis mellandi*, déversé il y a peu de temps, semble très bien s'adapter. On en prend régulièrement dans les filets.

Ces pêches ont également fourni des renseignements sur l'usure des filets en nylon, et sur l'incidence de la dimension des mailles sur les prises.

Un premier essai de rizipisciculture a donné des résultats encourageants aussi bien au point de vue de la production de riz que du rendement de poissons.

Un étang de 3 ares, exploité d'après une formule spécialement applicable aux piscicultures indigènes, a donné en six mois plus de 40 kg de poissons sans que la population de l'étang ait diminué.

Les travaux de la Brigade d'étude ont été arrêtés à la suite de la perte du bateau.

L'étude du lac Moero a surtout porté sur la nature du fond et la distribution de la végétation. Des mesures de conductivité, turbidité et température furent faites dans les différentes stations.

Les statistiques d'achat de poissons que l'ELAKAT nous fournit régulièrement montrent que les *Tilapia* constituent environ les deux tiers du poisson commercialisé. *Labeo altivelis* reste très rare. L'importance des autres espèces ne varie pas.

Trois notes sont annexées au rapport :

1) H. Maes — Description de méthodes d'analyses chimiques;
2) P. De Kimpe — Végétation phanérogamique et plancton;
3) P. De Kimpe — Essai d'utilisation d'herbicides en pisciculture

SAMENVATTING

In dit verslag worden de werkzaamheden van het Station behandeld voor de periode die begint met de verplaatsing van het Station naar Kipopo (Oogst 1953) en eindigt bij de overdracht ervan aan het NILCO (Oogst 1955).

Het wetenschappelijk werk aan het Station was gedurende deze periode zeer bemoeilijkt door de verschillende werken die aan het laboratorium en elders werden uitgevoerd.

De regelmatige waarnemingen van de waterstand in de grote stuwdam, samen met de meteorologische gegevens en de debietmetingen hebben ons tot zeer belangrijke besluiten geleid aangaande de waterbevoorrading van het vijvercomplex van het Station

Het beschikbare water op het einde van het droge seizoen is bepaald door het debiet van de rivieren Kipopo en Kibunduka, en geenszins door de opgestuwde watermassa tijdens de regens. Het verdampingsoppervlak van de grote stuwdam is immers te groot in verhouding met zijn diepte. Elke verhoging van het waterpeil vergroot de wateroppervlakte in zulke mate dat men rap naar die toestand gaat waar de verdamping gelijk is aan de hoeveelheid aangevoerd water.

De biologische waarnemingen werden, spijts veel moeilijkheden, voortgezet. Wij hebben ons echter in het algemeen moeten beperken tot de voortplanting en de groei van de betrokken soorten.

De meeste aandacht werd besteed aan Haplochromis mellandi Blgr. *die met succes werd aangewend in de strijd tegen de mollusken, in vijvers, kanalen en rijstvelden. In de vijvers van de hoeve « Wangermée » werd deze vis met goed resultaat gebruikt tegen een algemene infectie met* Diplostomum spathaceum.

Vergelijkende proeven werden gedaan met Serranochromis robusta *en* Serranochromis thumbergii. *De eerste soort heeft een snellere groei en wordt ook veel groter.*

Tot hiertoe zijn wij er niet in gelukt de voortplanting van Barbus caudovittatus *te bekomen in vijvers. Speciale vijvers werden nu aangelegd in de doorstoken meanders van de Kipopo.*

Onze produktieproeven werden te Wangermée, en deels ook te Kipopo, sterk bemoeilijkt door het uitbreken van Diplostomiasis. Het uitzetten van Haplochromis mellandi *in de besmette vijvers heeft zeer rap het aantal mollusken doen verminderen. De laatstbekomen resultaten bij het afvissen waren zeer bemoedigend; de infektie toonde een zeer sterke achteruitgang.*

Op het Station te Kipopo werden proeven gedaan met verschillende populaties waar nevens Tilapia's *andere soorten werden uitgezet.*

De studie van de grote stuwdam werd ingezet met het regelmatig plaatsen van netten. De evolutie van de vis-populatie werd gestadig nagegaan. Serranochromis thumbergii *en de verschillende* Tilapia's *blijven de voornaamste vissen, terwijl katvissen en barbelen sterk achteruit gaan.* Haplochromis mellandi *die eerst over een paar jaren werd uitgezet heeft zich heel goed aangepast en wordt nu regelmatig gevangen.*

Het vissen heeft ook belangrijke gegevens verstrekt over het verslijten van nylon-netten en over de invloed van de afmetingen van de mazen der netten op de grootte van de gevangen vis.

Een proef van viskweek in rijstvelden heeft zeer bemoedigende resultaten opgeleverd.

Een kleine vijver werd speciaal bevolkt en uitgebaat met het doel na te gaan in hoeverre een inlander uit zulk een vijver zijn behoefte aan dierlijke proteïnen zou kunnen winnen. Na zes maanden werd er meer dan 40 kg vis gevangen zonder dat de bevolking van de vijver in aantal en kwaliteit afnam.

De studiebrigade werd in haar werk sterk bemoeilijkt door het verlies van de « Mpale ».

De studie van het Moërömeer liep vooral over de aard van de bodem en de verspreiding van de vegetatie. Enkele temperatuur-, turbiditeits- en conduktiviteitsmetingen werden ook uitgevoerd.

De maandelijkse statistieken ons welwillend door ELAKAT verstrekt tonen aan dat de Tilapia's *ongeveer 2/3 van de verhandelde vis uitmaken.* Labeo altivelis *blijft zeer zeldzaam. De andere belangrijke soorten blijven* statu quo.

Het verslag eindigt met drie nota's, nl. :

I) **H. Maes — Beschrijving van de scheikundige analyse metodes**

Hier worden achtereenvolgens beschreven :

1. *De metode Caron Raquet ter bepaling van de* nitraten;
2. *Bepaling van de sulfaten;*
3. *Potentiometrische bepaling van de chloorverbindingen;*

4. Bepaling van de fosfaten;
5. Bepaling van de basenreserve;
6. Bepaling van de opgeloste hoeveelheid Si;
7. Bepaling van de totale hardheid (Ca + Mg);
8. Bepaling van de hardheid veroorzaakt door Mg;
9. Werkwijze om Na + K (als chloriden) te bepalen;
10. Titreren van Fe;
11. Bepalen van Al;
12. NH_4 bepaling en
13. bepalen van H_2S.

II) P. De Kimpe — Fanerogamische vegetatie en Plankton

Door de geringere stabiliteit van het milieu « water » *zijn de visteeltproblemen ingewikkelder dan de landbouwproblemen.*

Een vijver kan soms zeer vlug worden verbeterd. De hydrobiologische problemen zijn dikwijls moeilijk om volgen en de uitslagen soms onverwacht. Indien men bedenkt tot welke lonende resultaten de landbouwproefstations hebben bijgedragen dan mag men een gelijkaardig succes verwachten.

Het kennen van al de produktie faktoren is van het grootste belang. Een mislukking waarvan men het « waarom » *weet kan belangrijker zijn dan een succes waarvoor men geen uitleg heeft.*

Volgens de gegevens die vooraf gaan en niettegenstaande de zeldzame aanwijzingen inzake de scheikundige samenstelling van het water (neutraal of zwak alkalisch water), is het niet eenvoudig de natuurlijke produktiewaarde te bepalen van de vijvers van het Station. Biologisch is de waarde middelmatig. Het water lijkt nochtans arm aan sommige zouten zodat een volledig scheikundig onderzoek dringend nodig is, daarenboven zouden bemestingsproeven belangrijk zijn.

Voor de toekomst zou de stofwisseling bij de algen, onder andere van de Spyrogyra *en de* Nitella, *in het programma moeten worden opgenomen.*

III) P. De Kimpe — Proeven voor het gebruik van herbiciden in de visteelt

Algemene besluiten mogen uit deze, op kleine schaal genomen proeven, niet worden getrokken. De uitslagen lijken nochtans bemoedigend. Voor elk van de gecontroleerde gewassen werd een aangepaste herbicide gevonden.

Een merkwaardige waarneming volgde uit de proef van 4/12/54 (behandeling van Jussieua *met C. M. U.) niet alleen werd een half ondergedompelde, overwoekerende plant vernietigd maar tegelijk verdween de broedplaats van de muggen en werd, door de ontbinding van de plantenresten, de ontwikkeling van het plankton bevorderd.*

Deze laatste waarneming is veruit de belangrijkste omdat daardoor wordt bewezen dat het gebruik van herbiciden niet noodzakelijk de microfauna van het water vernietigt.

Description de méthodes d'analyses chimiques

par

H. Maes

Ingénieur-Chimiste agricole
Stations de Recherches Piscicoles

I. Dosage des nitrates — Méthode Caron Raquet

Réactifs :

— Solution à 1 % de salicylate de Na et à 1 % d'acide salicylique dans une eau bidistillée exempte de NO_3.
— Acide sulfurique concentré pour analyse à teneur en NO_3 la plus faible possible.
— Solution NaOH 16 %.

Mode opératoire :

Dans un cristallisoir de 50 cm^3 :
— 10 cm^3 eau à analyser.
— 1 cm^3 réactif salicylique - acide salicylique.
Évaporer à sec; placer le résidu immédiatement en dessiccateur pour refroidir.
— Ajouter 1 cm^3 de H_2SO_4, bien mouiller tout le fond; repos 10 minutes. Ensuite ajouter 10 cm^3 d'eau distillée, puis 10 cm^3 NaOH 16 %. Mélanger, laisser refroidir, puis filtrer sur papier ordinaire. A ce stade, la solution est stable même à la lumière.

Résultat :

D'après le graphique d'étalonnage, sur une prise de 10 cm^3 de solution à analyser, le résultat de l'analyse s'exprime en mg de NO_3/litre.

Si la concentration de NO_2 est importante, il faut corriger le résultat.

II. Dosage des sulfates

Réactifs :

$AlCl_3$ 10 % — H_2O_2 5 volumes — HCl 10 % — Sol. sat. $BaCrO_4$ dans HCl N/10 filtrée sur filtre double — NH_3 0,5 N — Alcool 94.

Méthode :

— 25 cm^3 eau
— 1 cm^3 HCl (éventuellement plus pour eaux très alcalines)
— 2 gouttes H_2O_2, évaporer à sec
— 5 ml sol. sat. $BaCrO_4$, chauffer jusqu'à ébullition; laisser 2 h minimum.
— Ajouter 2 gouttes $AlCl_3$ 10 %, agiter
— 10 cm^3 alcool
— Filtrer le plus rapidement possible sur papier 50.
Graphique d'étalonnage en mg SO_4 Blanc eau distillée

III. **Dosage potentiométrique des chlorures**

Opérer avec électrode Ag et électrode saturé calomel.

Réactifs :

— Sol. de KCl étalon 0,001M; 10 ml = 0,355 mg Cl.

— Sol. de $AgNO_3$ 4,785 g. Litre préparé par dilution d'une solution dix fois plus concentrée (stock). Étalonner cette solution par rapport à la solution précédente. Si le titre est exact, 1 cm^3 = 1 mg Cl.

— Solution de $AgNO_3$, 1 mg = 2 mg Cl, préparée et étalonnée comme ci-dessus.

— AgCl fraîchement précipité et convenablement lavé.

— Solution saturée de Kcl pour électrode de référence.

Mode opératoire :

Pour des eaux contenant 0 à 40 mg Cl/l, utiliser la solution $AgNO_3$ 1 ml = 1 mg dans la microburette de 1/100 de 2 ml. Pour teneurs supérieures, utiliser dans les mêmes conditions la solution $AgNO_3$ 1 ml = 2 mg Cl.

a) 50 cm^3 eau à analyser;

b) 2 à 3 cm^3 HNO_3 1/4; plonger les électrodes dans la solution; titrer potentiométriquement suivant la méthode classique en ajoutant le réactif goutte, en agitant énergiquement; déduire le point d'équivalence de la courbe enregistrée par points.

Résultat :

Conc. en mg Cl/l = t.a.1000/b

t = titre sol. $AgNO_3$ mg Cl/par cm^3

a = nombre de cm^3 réactif correspondant au point d'équivalence

b = nombre de cm^3 prise d'eau à analyser

IV. **Dosage des phosphates**

Réactifs :

Sol. de molybdate d'ammonium 10 % dans eau fraîchement bidistillée. Acide sulfurique 50 % soit environ 9 N.

Mode opératoire :

Au moment de l'emploi préparer :

— Solution $SnCl_2$: dans 10 cm^3 HCl environ 5n5 N, introduire 1 ou 2 grains Sn métallique. Porter à l'ébullition pendant 1 minute. Laisser refroidir.

— Mélange réactif (ne conserve pas) : 1 vol. de sol. de molybdate pour 3 vol. d'acide sulfurique à 50 %.

Éventuellement filtrer les eaux troubles. A 20 ml de solution à analyser, ajouter 1 cm^3 de mélange réactif. Agiter puis introduire 1 à 2 gouttes de la solution fraîche de Sn Cl_2, agiter. Repos de 15 à 30 minutes. Au-delà, la coloration s'affaiblit.

Comparer au colorimètre, filtre rouge.

Le résultat d'analyse en PO_4 par litre est donné par le graphique d'étalonnage.

V. **Dosage de la réserve d'alcalinité**

Réactifs :

Sol. HCl 0,1 N exacte

Indicateur mixte PH 5,1

3 vol. de vert de bromocresol 0,1 % dans l'alcool, 1 vol. de rouge de méthyl 0,2 % dans l'alcool.

Mode opératoire :

Pour des eaux ayant une alcalinité totale comprise entre 10 et 25 milliéquivalents/l 100 cm^3 d'eau.

1 cm^3 indicateur, titrer goutte à goutte avec HCl. N/10 jusqu'à teinte rouge vineux.

Porter alors la solution à ébullition 1 minute pour chasser le CO_2, la solution repasse au gris-vert. Achever alors le titrage en s'arrêtant au gris.

Résultat :

La réserve d'alcalinité exprimée en milliéquivalents mg/l est donnée par 100/a/b.

a = nombre de cm^3 d'acidité utilisés

b = nombre de cm^3 d'eau à analyser

VI. **Dosage de la Si dissoute**

Réactifs :

Molybdate d'ammonium, finement pulvérisé

HCl 10 % c'est-à-dire environ 3 N

Oxalate d'ammonium en solution à 5 %

Solution saturée de persulfate d'ammonium

Mode opératoire :

20 cm^3 d'eau à analyser

1 cm^3 exalate

2 gouttes de persulfate

0,1 g environ de molybdate

Ajouter 1 cm^3 HCl 10 %. Laisser reposer au moins 30 minutes.

Comparer au colorimètre. Filtre violet double.

De la déviation lue, retrancher la valeur du blanc et utiliser les graphiques d'étalonnage.

Le résultat s'exprime en mg SiO_2 par litre suivant indications du graphique.

Le graphique d'étalonnage est établi au moyen d'une solution de chromate de potassium, en tampon borax 0,5 %.

1 mg SiO_2 et 0,1146 mg K_2CrO_4 donnent la même intensité de coloration.

VII. **Dosage de la dureté totale, Somme Ca + Mg, au complexon**

Réactifs :

Solution 0,01 M de complexon III soit 3,721 g de complexon par litre, préparé par dilution d'une solution stock 0,1 M.

Solution indicateur Noir ériochrome T, à 0,4 % dans alcool absolu.

Solution tampon pH 9,2 - 350 ml ammoniaque conc. (25 %) et 54 g NH_4Cl, le tout porté à 1 litre.

Mode opératoire :

Pour des duretés totales de 20 à 50 degrés F, opérer sur une prise de 50 cm^3 d'eau à analyser dans ces conditions, 1 ml de solution de complexon 0,01 M correspond à 2 degrés F.

— 50 cm^3 d'eau

— 2 à 3 cm^3 de tampon

— 5 à 10 gouttes indicateur. Porter jusqu'à environ 40 °C

— Ajouter le complexon 0,01 M à la burette (25 °C) goutte à goutte en agitant la solution énergiquement, jusqu'à virage du violet au bleu. La précision est de l'ordre de 1 goutte.

Résultat :

Dureté totale en degrés F par 1 : $\frac{100 \times aml}{bml}$

a = nombre de ml de complexon

b = nombre de ml de prise d'eau à analyser

VIII. **Titrage du magnésium en dehors du calcium (dureté magnésienne)**

Pour déterminer le magnésium en dehors du calcium, on ajoute de l'oxalate d'ammonium et on titre dans la solution filtrée selon la méthode décrite ci-dessus.

IX. **Mode opératoire pour le dosage de Na + K sous forme de chlorures**

On humecte le résidu sec de 500 cm³ d'eau de l'acide sulfurique et on calcine jusqu'à disparition de la couleur noire pour détruire les matières organiques.

On dissout le résidu dans l'eau et on le porte dans un ballon jaugé de 250 cm³; on y ajoute du $Ba(OH)_2$ à 5 % jusqu'à précipitation complète des sulfates à l'ébullition, on refroidit et on porte au volume. On filtre sur filtre sec, on prend 200 cm³ du filtrat, on les porte à ébullition et on y fait passer un courant de CO_2 gazeux jusqu'à précipitation complète de l'excès de baryum. On refroidit, on porte le volume à 250 cm³ et on filtre à nouveau sur filtre sec. Sur 200 cm³ du filtrat, on acidifie par HCl, on évapore à sec dans une capsule et on sèche jusqu'à poids constant à l'étuve à 150-180°. On a ainsi tout le K et Na sous forme de chlorures, qu'on pèse.

X. **Titrage du fer**

Indicateur : Solution aqueuse à 2 % de tiron.

Pour ce titrage, le métal doit être sous forme de cations trivalents et la solution doit avoir une concentration de 10-2 à peu près. (Pour des faibles teneurs de fer, il y a moyen de concentrer l'eau par évaporation).

Le pH est porté à 2-3 environ; ajouter 2 cm³ d'indicateur par 100 cm³ de solution. Titrer au complexon III et à environ 40 à 50° C jusqu'à ce que la coloration devienne jaune. Au début du titrage, la couleur est d'un bleu vert profond mais elle pâlit vers la fin de l'opération : il faut donc arriver très lentement au point final. Si la quantité d'indicateur est trop faible, les résultats obtenus sont trop bas.

1 cm³ de solution volumétrique correspond à 5,585 mg Fe.

XI. **Dosage de l'aluminium**

Mode opératoire :

100 cm³ d'eau sont additionnés de 1 cm³ de solution saturée à froid de carbonate d'ammonium et de 1 cm³ de solution d'hématoxyline à 0,1 % dans l'eau.

On laisse reposer 15 minutes et on ajoute 1 cm³ d'acide acétique 30 %. En présence d'Al il se produit une coloration rose, qu'on compare à celle obtenue dans les mêmes conditions avec des solutions d'aluminium de

titre connu. Pour préparer celles-ci, on fait une solution de 1,68 g d'alun $Al(NH_4)(SO_4)_2$ aq. dans 1 litre d'eau distillée. Cette solution contient 0,1 mg Al par cm^3.

La solution d'hématoxyline ne conserve que 4 semaines en flacon brun.

XII. **Dosage de NH_4**

Mode opératoire :

A 100 cm^3 d'eau on ajoute 2 cm^3 de sel de SEIGNETTE et 2 cm^3 de réactif de NESSLER.

On compare au colorimètre à des teneurs en NH_4 connues, préparées avec une solution à 2,966 g AmCl par litre, qui contient 1 mg NH_4 par cm^3.

Si ce dosage indique plus de 1 mg/l, il faut diluer l'eau.

XIII. **Dosage de l'H_2S**

Solution I : 125 g d'acide tartrique dans 500 cm^3 d'eau distillée + 300 cm^3 NH_4 conc.

Solution II : 40 g $Pb(NO_3)_2$ dans 100 cm^3 d'eau distillée.

Verser la sol. II dans sol. I en agitant constamment.

Porter au vol. 1.000 cm^3.

Solution III = complexeur (en commande).

Mode opératoire :

40 cm^3 d'eau dans ballon de 50 cm^3 + 0,5 cm^3 de complexeur.

Porter au trait au moyen du réactif (1 + 2).

Lire le résultat de préférence dans les 30 minutes qui suivent.

Végétation phanérogamique et plancton

par

P. De Kimpe

Ingénieur des Eaux et Forêts
Station de Recherches Piscicoles

INTRODUCTION

Les peuplements planctoniques des pièces d'eau présentent souvent de grandes variétés aussi bien au point de vue qualitatif que quantitatif. Aussi est-on fréquemment dérouté par la complexité des phénomènes, par l'apparition d'espèces dans un milieu où on ne les attend pas et par la disparition d'autres espèces sans causes apparentes.

Un hydrobiologue averti devrait pouvoir induire des associations planctoniques la nature des étangs, au même titre qu'un phytosociologue induit des associations phanérogamiques la nature du sol.

En fait nos connaissances sur l'hydrobiologie des étangs et les besoins écologiques du plancton sont encore trop imparfaites pour arriver à de telles conclusions. Quand nous constatons des différences au point de vue population planctonique, il n'est pas toujours facile d'en expliquer la raison.

Lors d'une étude antérieure faite en Belgique, nous avions examiné l'influence de divers facteurs physico-chimiques et écologiques sur la présence et la répartition du plancton. La végétation phanérogamique nous semblait avoir une certaine influence sur l'abondance du plancton des étangs.

Étant donné l'étude commencée sur le contrôle chimique des plantes, il nous a paru intéressant d'examiner l'influence de ces dernières sur la richesse planctonique. Nous avons proposé un programme comparatif de production.

Cinq étangs de 3 ares et dix viviers d'environ 1/3 are furent mis à notre disposition en octobre 1954 pour l'étude simultanée d'herbicides et la relation plantes-plancton.

Le peuplement des étangs était le suivant :

Étangs

5 : 30 *Tilapia melanopleura* (gros alevins)
6 : 7 couples *Tilapia macrochir*
7 : sans poissons
8 : 250 *Serranochromis macrocephalus* (gros alevins)
50 *Tilapia melanopleura*
9 : forte population de *Tilapia sparmanni*

Viviers

1 à 4 : 2 couples *T. melanopleura* dans chaque vivier
5 : *T. andersonni* et *T. macrochir* en stabulation
6 : *Barbus* sp. en stabulation
7 et 8 : *Serranochromis thumbergii* géniteurs en stabulation
9 et 10 : sans poissons

Jusqu'à présent, les jeunes poissons nés des divers couples n'ont pas encore atteint la taille nécessaire pour commencer réellement les essais comparatifs projetés, cependant nous avons entrepris l'étude bibliographique et certaines observations planctoniques.

I. **Observations**

a) *Méthodes*

Des essais de pêches quantitatives de plancton furent faits avec un filet à fine maille en déversant 10 seaux d'eau par échantillon. Les pêches faites en traînant le filet sur une longueur déterminée sont très peu précises quant à la quantité d'eau filtrée.

Examen microscopique : Presque toutes les pêches ou récoltes furent examinées *in vitro*, ce qui facilite grandement les observations, certaines cellules très délicates étant facilement détruites par fixation. Quelques échantillons furent conservés dans du formol en solution à 7 %.

b) *Récoltes*

10 novembre 1954

L'examen microscopique des pêches planctoniques réalisées dans les 10 viviers le 10 novembre 1954 nous indique ce qui suit : en eau libre plancton très rare : quelques algues filamenteuses dont *Spirogyra*, quelques diatomées dont *Navicula*, *Synedra*, et aussi des Desmidiées : *Closterium*, *Cosmarium*.

Les récoltes obtenues par expression de plantes sont plus riches :
— Dominance de Diatomées : *Navicula*, *Synedra*, *Gomphonema*.
— Desmidiées bien représentées : *Closterium moniliferum*, *Euastrum* sp., *Pleurotaenium*, *Cosmarium*.
— Algues bleues : *Merismopedia*, *Oscillatoria*.
— Algues vertes : *Pediastrum*, *Spirogyra*, quelques nématodes.

22 novembre 1954

Eau libre très pauvre. Expression de plantes des viviers 4 et 4 :

Potamogeton :

Zooplancton assez abondant : rotifères, infusoires
Phytoplancton :
— Diatomées : *Navicula*, *Synedra*, *Gyrosigma*, *Pinnularia*
— Desmidiées : *Closterium*, *Cosmarium*
— Flagellates - Eugléniens communs

Lagorasiphon :

— Flagellés dont eugléniens abondants
— Desmidées : *Closterium* commun, *Cosmarium*
— Diatomées : *Synedra* CC
— Algues vertes : *Pediastrum*
— Algues bleues : *Merismopedia*
Expression de *Spirogyra* « Fleur d'eau »
Dominance de Diatomées : *Jophonema*, *Synedra*
— Algues vertes : *Spirogyra*, *Pediastrum*
— Desmidiées : *Cosmarium*
Quelques eugléniens et autres flagellates, présence de rotifères.

23 novembre 1954

Examen de raclures : *Potamogeton lacine :* pauvre; quelques Diatomées et des Euglènes; *Lagorasiphon* un peu plus riche; Diatomées : *Closterium, Pediastrum; Botryoccocus;* Rotifères.

2 décembre 1954

Expression de *Lagorasiphon* — Euglènes nombreuses dont *Phacus* — beaucoup de Diatomées — quelques Desmidiacées : *Closterium, Pleurotaenium, Tememorus.*

3 décembre 1954

Expression de *Lagorasiphon*
— Desmidiacées : *Cosmarium* C, *Closterium moniliferum, Tememorus* (?), *Cosmarium tinctum* RALFS, *Staurastrum*
— Diatomées : *Gyrosigma, Gomphonema, Synedra* CC
— Algues bleues : *Coelosphaerum*

7 décembre 1954

Dans vivier 4 (phanérogames immergés enlevés depuis le 23 novembre) :
Nanoplancton de *Microcystis* plus ou moins abondant; débris et matières organiques en suspension.

Dans vivier 3 (couverture végétale abondante) : présence de Desmidiacées et Diatomées.

30 décembre 1954

Expression de *Potamogeton* et de *Lagorasiphon*

Sur *Lagorasiphon :*
— Desmidiacées : *Closterium* sp. (CC), *Micrasterias, Cosmarium*
— Diatomées : *Navicula* (C), *Synedra, Achnantidium*
— Algues bleues : *Oscillatoria*
— Rotifères : *Noteus*

Sur *Potamogeton :*
— Algues vertes : *Cladophora*
— Desmidiacées : *Cosmarium*
— Diatomées : *Navicula* (CC), *Synedra, Cocconeis, Achnantidium*
— Algues bleues : *Oscillatoria*
— Rotifères : *Noteus*

Remarques diverses :

Dans les canaux d'arrivées d'eau : présence fréquente de *Spirogyra*, grande abondance de *Nitella*, autre plancton rare; quelques Diatomées et Desmidiées.

20 décembre 1954

Le 20 décembre début « fleur d'eau » à *Spirogyra* dans étang S.P.R. n° 5, présence de *Oscillatoria* (algue bleue) plus quelques rares Diatomées et Desmidiées, évolution vers fleur d'eau à *Oscillatoria* avec Diatomées plus abondantes notamment *Navicula.*

c) *Essai comparatif*

Malgré l'impossibilité pour nous de commencer immédiatement le programme proposé, nous avons profité du peuplement existant pour faire quelques observations préliminaires :

Le 23 novembre 1954 nous avons supprimé la végétation du vivier 4 (alevinage *Melanopleura)* et nous avons fait des contrôles de plancton comparatifs avec le vivier 3 (alevinage *Melanopleura)* où la couverture phanérogamique est de 85 %.

D'après les observations planctoniques qui précèdent et quelques autres tests planctoniques sommaires, nous étions persuadé que le rendement du vivier 3 serait meilleur.

Une vidange de contrôle effectuée récemment confirme la chose; en effet, le plancton libre n'a jamais été abondant ni dans le vivier 3 ni dans le vivier 4 et, comme nous l'avons indiqué dans notre dissertation sur le contrôle des plantes, dans une eau pas trop riche les plantes peuvent favoriser la production.

II. **Discussion**

D'après les listes planctoniques qui précèdent, nous pouvons remarquer une certaine différence dans les couvertures phanérogamiques, par exemple les expressions de *Lagorasiphon* paraissent plus riches que les expressions de *Potamogeton.* Il sera probablement intéressant de rechercher plus tard s'il existe des différences de production entre les divers végétaux et quelles seraient les plantes les plus intéressantes à introduire.

Pour nos essais comparatifs, afin de mieux marquer des différences éventuelles, il serait souhaitable de disposer d'engrais et d'en répandre une quantité identique dans chaque étang. Bien entendu, les essais peuvent se faire sans enrichissement préalable de l'eau car, quel que soit le résultat, il n'aura de signification que si nous connaissons les conditions dans lesquelles il a été obtenu. Cette remarque vaut d'ailleurs pour tous les essais et expériences entrepris ou à entreprendre à la Station.

L'étude physico-chimique, biologique et biochimique de l'eau des étangs et de l'eau d'alimentation est donc à la base des essais à réaliser. Sans laboratoire cette étude est impossible; elle peut cependant être préparée.

Puisqu'aucune donnée complète sur la qualité des eaux n'existait à la Station, nous nous sommes efforcé de combiner quelques-unes de nos observations à un examen bibliographique. Nous avons peut-être dépassé le cadre de l'action réciproque plantes-plancton mais, étant donné l'aspect relativement neuf de certaines données, il nous semblait utile de développer quelques idées générales.

A première vue et d'après les pêches planctoniques effectuées, nos eaux seraient assez pauvres. Nous avons des dominances de Diatomées et de Desmidiacées. D'après WURTZ, les Diatomées caractérisent les étangs sauvages, peu entretenus. L'intérêt des Diatomées comme nourriture est d'ailleurs discutable. Quant aux Desmidiées, d'après NEEDHAM, elles sont assez abondantes en eaux pauvres et elles caractériseraient des étangs peu productifs et peu minéralisés.

Cependant, il faut remarquer que dans la plupart des étangs, il y a des alevins qui pourraient limiter l'abondance de plancton. Dans l'étang C.A.P. n° 7, sans plantes ni poissons, le zooplancton est assez bien représenté. De plus, dans les canaux et à l'entrée de beaucoup de pièces d'eau, nous avons une prolifération de *Spirogyra* et parfois d'*Oscillatoria.*

Donc, nos eaux peuvent donner du phytoplancton et les sels minéraux indispensables sont présents. Cependant les besoins des algues en sels dissous sont faibles. En laboratoire, des cultures peuvent être maintenues en vie dans des milieux très pauvres. Nous ne pouvons donc interpréter la présence de phytoplancton comme l'indice d'une eau riche en sels.

Il est un autre fait assez intéressant à noter : c'est l'exclusivité de certaines algues. Les *Spirogyra* par exemple, cantonnés dans les canaux et à l'arrivée d'eau.

Nous savons depuis quelques années que les produits du métabolisme de certaines algues ont des propriétés algostatiques. Dans une étude antérieure ([1]), nous avions insisté sur l'intérêt de cette question au point de vue de la conduite des étangs (problème des engrais). Des travaux plus récents faits par des chercheurs français mettent en lumière le rôle très important joué par les produits du métabolisme des organismes inférieurs dans le composition en algues des étangs.

Au même titre que la connaissance des caractères physiques, chimiques et biologiques, l'examen des caractères biochimiques est donc intéressant pour avoir une étude complète des eaux. Si les traités et ouvrages de pisciculture même récents n'envisagent ou ne développent pas l'intérêt d'un tel examen, nous ne sommes pas moins persuadés de l'importance de ce facteur.

Pour citer un exemple du rôle actif de certaines toxines, produites par ces «fleurs d'eau», signalons qu'en 1940, d'après STEPHENS, des milliers de moutons et d'autres animaux sont morts au Transvaal après avoir bu l'eau d'un lac chargé d'un *Microcystis* inconnu baptisé depuis *Microcystis toxica*. Aux États-Unis, une étude toxicologique des algues a été entreprise. En laboratoire, des lapins et cobayes meurent au bout de 12 à 15 minutes après injection d'un seul cm^3 d'eau suspecte. Les propriétés algostatiques de plusieurs algues ont déjà été mises en évidence en France, au laboratoire de la Station centrale d'Hydrobiologie appliquée.

Il nous paraît utile de citer ici quelques résultats.

La Phormidine (substance obtenue par la filtration d'une culture de *Phormidium)* bloque complètement une culture de *Scenedesmus quadricauda*, de *Pediastrum boryanum*, de *Scenedesmus oahuensis* et de *Pediastrum clathratum*, tandis qu'elle favorise plutôt *Ankistrodesmus falcatus* et *Achnates microcephala*.

La Pandorinine et la Scenedesmine, extraites d'une culture de *Pandorina* et de *Scenedesmus* ont une action sur différentes algues. Par exemple la Scenedesmine bloque la multiplication de deux *Cosmarium* sans les détruire tandis que la Pandorinine les tue par éclatement. La Scenedesmine est très active sur *Phormidium uncinatum*, la Pandorinine beaucoup moins. Vis-à-vis de *Achnantes macrocephala* la Pandorinine freine le développement, la Scenedesmine n'agit que faiblement.

L'auto-antagonisme existe aussi, *Pandorina morum* aurait son développement arrêté en quelques jours en présence de Pandorinine extraite d'une culture plus âgée. Des modifications morphologiques et cytologiques sont aussi constatées par auto-antagonisme et par hétéro-antagonisme.

([1]) *Étude critique d'une exploitation piscicole du Brabant wallon*, par P. DE KIMPE

D'après DENFFER les autotoxines entravent la multiplication mais non la nutrition. Concernant les hétérotoxines, les réactions sont diverses.

Lorsqu'il y a inhibition immédiate de la multiplication on observait un gigantisme de cellules pour autant que la nutrition ne fût pas bloquée. Par exemple : pour *Cosmarium*, les cellules continuant à assimiler se gorgent de corpuscules trépidants, les chloroplastes deviennent granuleux et les cellules éclatent au bout de quelques jours. Quand la division n'est pas entravée et que la nutrition ne se fait plus, les cellules se divisent régulièrement en utilisant leurs réserves.

Beaucoup de substances actives provenant du métabolisme des algues sont labiles et peuvent être détruites par la chaleur.

Des expériences faites *in vitro* ont permis de vérifier certaines observations en laboratoire.

On peut cultiver indéfiniment des espèces compatibles et il est impossible de cultiver simultanément des espèces antagonistes, les observations faites dans les collections d'eau naturelle confirment en tous points les études faites en laboratoire.

Comme nous avons remarqué dans nos étangs quelques « fleurs d'eau » à *Oscillatoria*, il nous paraît intéressant de citer quelques propriétés algostatiques de ce microorganisme d'après les essais faits en France avec de l'eau à *Oscillatoria planctonica* :

Action sur :

Pediastrum boryanum — Essai de multiplication, cellules sphériques puis irrégulières, ensuite destruction totale;

Scenedesmus quadricauda — Blocage immédiat et total de la multiplication;

Cosmarium lundellii — Blocage immédiat puis destruction progressive;

Cosmarium obtusatum — Blocage immédiat puis destruction progressive;

Phormidium automnale — Blocage immédiat et total;

Phormidium uncinatum — Blocage immédiat et total;

Chlorella pyrenoidosa — Destruction complète de presque toutes les cellules;

Micrasterias papillifera — Blocage total.

L'eau d'un étang où une algue a largement proliféré possède des propriétés algostatiques. Ces propriétés ne persistent pas ou s'atténuent après la disparition de l'algue incriminée. Cependant, d'après les observations faites en France, la destruction totale des substances actives secrétées par les algues semble demander un temps assez long, de l'ordre de plusieurs semaines.

Ces dernières remarques sont importantes car non seulement elles permettent de clarifier certains problèmes apparemment insolubles quant à l'établissement d'une collection d'algues ou à la succession de celles-ci mais encore elles sont précieuses pour l'aménagement et la conduite des étangs.

Pour la question de l'alimentation en eau, nous avons toujours défendu l'idée d'une certaine circulation d'eau dans les étangs. Nous voyons maintenant que dans une certaine mesure, c'est une condition de stabilité du plancton (élimination des autotoxines) de plus, pour des essais comparatifs lorsque l'eau est constamment renouvelée, il y a, en dehors de l'entraînement des produits actifs, un apport continuel de sels nutritifs qui maintiennent constante la composition du milieu.

D'autre part en ce qui concerne la question des engrais, on a toujours essayé de favoriser dans les collections d'eau la prolifération des algues au moyen d'engrais chimiques ou autres. D'après SYMOENS certains facteurs de l'eau peuvent affecter la dépendance des algues vis-à-vis d'ions tels P.N.S; il cite par exemple que l'eau d'un lac facilite l'utilisation de P par *Asterionella formosa*. Il s'agit ici probablement d'une substance excitatrice issue du métabolisme d'autres microorganismes.

On n'a pas toujours obtenu la prolifération d'algues intéressantes. S'il était possible à ce moment de détruire les algues indésirables au moyen de substances antagonistes synthétiques comme on détruit les mauvaises herbes par phytohormones spécifiques, les algues utiles seules subsisteraient et le rendement des étangs serait grandement amélioré. Il n'est pas exclu que les substances issues du métabolisme des algues se développant massivement aient une influence directe sur la multiplication et le développement des animaux aquatiques (nanisme).

Les relations exposées montrent qu'il existe une grande similitude entre les algues, les champignons et les bactéries. Le rôle important de ces dernières dans le cycle biologique des étangs est connu depuis longtemps. Quelques aspects particuliers du rôle des bactéries dans la biocénose aquatique méritent cependant d'être cités ici.

Dans un travail récent, PACAUD signale la part importante des bactéries dans la nourriture naturelle des cladocères benthiques, la part des algues pouvant être très réduite. PACAUD cite aussi le rôle intéressant de l'activité digestive et métabolique des mollusques sur le développement et la multiplication des cladocères. L'utilisation de ces substances pourrait être directe ou exiger le passage d'un chaînon bactérien, les deux possibilités étant en général réalisées simultanément. D'autre part, les bactéries et les algues peuvent aussi former une symbiose, les cultures pures d'*Oscillatoria* en milieu minéral sont moins prospères que les cultures *Oscillatoria*-bactéries. C'est aussi l'avis de WILDEMAN qui dit que les bactéries ont une action très favorable sur les algues aussi bien filamenteuses qu'unicellulaires.

III. **Conclusions**

Les problèmes piscicoles sont, à notre avis, plus complexes que les problèmes d'agronomie culturale, non que les facteurs biologiques y soient plus nombreux mais parce que le milieu eau est moins stable en général que le milieu sol.

On peut parfois rapidement améliorer un étang, l'amélioration du sol est lente. La succession des phénomènes hydrobiologiques est donc souvent difficile à suivre, et les résultats obtenus parfois inattendus. Cependant, quand on songe aux résultats payants auxquels on est arrivé dans les stations expérimentales d'agronomie, on peut espérer un succès semblable.

Il importe surtout de connaître convenablement tous les facteurs de production. Un échec justifié peut être dans ce sens beaucoup plus utile qu'un succès inexpliqué.

D'après les données qui précèdent et malgré quelques rares indications sur la valeur chimique de l'eau (eau neutre ou légèrement alcaline), il n'est pas aisé de fixer la valeur productive naturelle des étangs de la Station.

Biologiquement, la richesse est moyenne. L'eau paraît cependant pauvre en certains sels et une étude chimique complète est souhaitable dès que possible; de plus, des essais d'engrais seront intéressants.

En dernier lieu, il nous paraît utile d'inclure dans un programme futur, l'étude des propriétés de métabolisme des algues, notamment des *Spirogyra* et des *Nitella* que l'on rencontre dans nos canaux.

BIBLIOGRAPHIE

DANGEARD P. — *Traité d'algologie*, P. Lechevalier, Paris (1953)

DEFLANDRE G. — *Microscopie pratique*, P. Lechevalier, Paris

DE KIMPE — *Considération sur le plancton d'une exploitation piscicole du Brabant wallon*, Annales Gembloux (1953)

DUSSART B. — *Les techniques des prises quantitatives du plancton et le mode de représentation des résultats*, Bulletin français de pisciculture (1949)

HUET M. — *Traité de pisciculture*

LEFEVRE M. et JACOB H. — *De la pénicilline à la pisciculture*, Bulletin français de pisciculture (1950)

LEFEVRE M. — Aphanizomenon gracile, *cyanophyte défavorable au zooplancton*, Annales Station centrale d'hydrobiologie (1950)

LEFEVRE M. et WURTZ ARLET J. — *Sur l'évolution spontanée ou artificiellement provoquée du peuplement végétal des étangs*, Annales Station centrale (1948)

LEFEVRE M., JAKOB H. et NISBET M. — *Auto et hétéroantagonisme chez les algues d'eau douce*, Annales Station centrale (1952)

NEEDHAM and LLOYD — *Life of Inland Waters*, Comstock Pub, C.Inc., New-York

NEEDHAM J. et G. NEEDHAM P. — *A guide to the study of fresh water biology*, Constable and Company Ltd, London

PACAUD A. — *Élevage combiné mollusques — Cladocères — Introduction à l'étude d'une biocénose limnique*, Journal Recherches, Centre national de la recherche scientifique (Paris), n° 9 (1949)

SMITH — *Fresh water algae of the United States*, Mc. Graw Book Company

WAUTHIER J. — *Participation des bactéries à une biocénose dulcaquicole — La flore bactérienne des filtres lents*, Annales Station centrale (1953)

WESENBERG Lund — *Biologie der Süsswassertiere*, Wien Verlag Von Julius Springer (1939)

WHIPPLE G. — *Microscopy of drinking water*, John Wiley and Sons, New-York

WURTZ A. et WURTZ ARLET J. — *Variations de quelques facteurs physico-chimiques des pièces d'eau de la Station d'hydrobiologie appliquée du Paraclet*, Annales Station centrale (1948)

WURTZ A. — *Relation entre le phytoplancton et les méthodes de culture des étangs*, Annales Station centrale (1948)

Essais d'utilisation d'herbicides en pisciculture

par

P. De Kimpe
Ingénieur des Eaux et Forêts
Station de Recherches Piscicoles

I. Introduction

Le développement normal d'une pièce d'eau stagnante est sa disparition par sédimentation. Les plantes jouent un rôle très important dans ce processus. De plus, quand la végétation est abondante, le plancton en eau libre est réduit, la surface de productivité diminue et la récolte des poissons est entravée ou même impossible (cas des alevins).

D'un autre côté les plantes jouent un rôle important dans les échanges gazeux (O_2 et CO_2) mais ce même rôle peut être tenu par le phytoplancton. Il faut encore ajouter que les plantes peuvent servir de support à une couverture biologique importante, jouer un rôle dans la reproduction, servir d'abris, etc.

Toutefois, du point de vue hygiène aussi bien que pisciculture, il faut éviter que les plantes deviennent envahissantes et même que certaines s'installent. L'envahissement par quelques plantes aquatiques peut être combattu par *Tilapia melanopleura*. Mais celui-ci n'empêche pas le développement des *Ceratophyllum*, *Jussieua*, Nymphoïdes, *Echinochloa*, *Juncus*, *Scirpus* et Cyperaceae.

On peut classer les moyens de contrôle de la végétation autres que les moyens biologiques en trois groupes, : manuel, mécanique et chimique. Un étude bibliographique de l'action de produits chimiques sur quelques plantes présentes au Congo belge a paru ailleurs (De Kimpe 1955). A partir de décembre 1953 nous avons pu commencer des essais à Kipopo.

II. Méthode

Tous les essais ont été réalisés par pulvérisation à l'aide d'un appareil « Pulvérisateur Senior » d'une contenance d'environ 15 litres. La plupart des traitements ont été effectués sur des plantes de l'étang de barrage dans une zone où la profondeur d'eau est faible.

Chaque groupe de plantes traitées était soigneusement étiqueté au moment de l'essai. La distance entre les zones pulvérisées excluait la possiblité d'interférence entre les divers traitements.

Grâce à la création, à la Station, d'un petit poste météorologique en mai 1954, des données climatiques intéressantes ont pu compléter les notes résumant les divers essais.

III. **Produits utilisés**

HED	Herbicide expérimental
2.4.5.T.	2.4.5. trichlorophenoxyacetic acide
T.C.A.	Sodium trichloroacétate
2.4.D.	2.4. dichlorophenoxyacetic acide
C.M.U.	3 - (p. chlorophenyl) - 1,1. dimethyl urée

IV. **Succession chronologique des essais**

Décembre 1953

24/12 — Pulvérisation sur *Imperata cylindrica*; état végétatif plantes adultes.
Herbicide HED 200 g/20 litres/2 ares.

Données climatiques : Température maximum entre 21° et 26°, pluies peu abondantes 2 jours après la pulvérisation, ciel nuageux, humidité environ 90 %.

Observations

Résumées au 15 janvier 1954, action partielle de l'herbicide sur *Imperata* (dilution excessive?), destruction d'un *Polygonum* et de fougères atteintes par HED.

Janvier 1954

Pulvérisation sur *Scirpus* sp. (Cyperacée) plantes adultes.
Herbicide HED : 150 g/1/10 m².
Données climatiques jour de l'essai : température 26°, ciel couvert, pluie légère 3 heures après pulvérisation; après essai, température maximum entre 25 et 27°, ciel nuageux, peu de pluie.

Observations

19/1 — Jour de l'essai : rien,
21/1 — Léger jaunissement des feuilles,
24/1 — Les tiges brunissent.

Un contrôle en février indique une destruction complète de la plante traitée.

Mai 1954

Pulvérisation sur *Echinochloa*, *Jussieua* et *Typha* sp. (Pl. adulte).
Herbicide HED : 1 kg/15 1/1 are.

Observations

6/5 — Rien,
7/5 — Attaque légère sur *Echinochloa*, *Typha* et *Jussieua*,
8/5 — Meristème atteint, ton brunâtre des feuilles d'*Echinochloa* et *Typha*, partie émergente des *Jussieua* attaquée,
9/5 — Action légèrement plus marquée sur *Echinochloa* et *Typha*, stationnaire pour *Jussieua*,
10/5, 12/5, 15/5 — Brunissement des feuilles et parties émergentes des *Echinochloa* et *Typha*, destruction partielle de ces derniers et de *Jussiaea*.

Juillet 1954 — Etang de barrage Kipopo

Pulvérisation *Typha* sp.
19/7 — Herbicide HED : 1 kg/15 1/2 ares.
Typha adultes état végétatif stationnaire, quelques plantes en croissance

19/7 — 2.4.5.T. : 300 cm³/15 l mazout/2 ares.
Typha : état végétatif comme pour HED.

Données climatiques :
du 19/7 — Temp. max. : 26,2°, min. : 4,5°; humidité relative : 83 %
du 20/7 — Temp. max. : 26,1°, min. : 4,6°; humidité relative : 86 %
Résumé des relevés météorologiques de juillet :
Moyenne des max. : 25,3°, moyenne des min. : 2,6°, moyenne journalière : 14,3°
Humidité (8 h) : 85 %, 8 jours de gelée blanche, eau tombée : néant.

Observations

20/7 — Rien.
22/7 — Début attaque : teinte générale des plantes traitées légèrement brunâtre. Quelques petites graminées flottantes brunissent aussi.
Pas de différence nette entre HED et 2.4.5.T.
23/7 — Nécroses partielles des feuilles. Des *Typha* en croissance semblent plus atteints.
Brunissement plus net avec HED.
26/7 — Les plantes traitées par HED dépérissent plus rapidement que par 2.4.5.T.
28/7 — Desséchement progressif des extrémités de feuilles, toujours mieux marqué avec HED.
29/7 — Attaque par 2.4.5.T. en progrès.
2/8 — Égalité d'attaque HED et 2.4.5.T., la partie émergente du phanérogame traité est desséchée, un *Polygonum* atteint est détruit, un *Juncus* dépérit aussi.
5/8 — Stationnaire
10/8 — Quelques repousses avec 2.4.5.T.
Certains *Typha* traités par HED végètent.

Comme l'essai de mai le laissait prévoir, le traitement par HED donne des résultats, mais qui ne sont pas totaux. Des pulvérisations répétées peuvent peut-être donner une destruction complète. Des doses de HED moins fortes ont été essayées.

Essai du 29-7-1955

330 g HED/10 l environ 1 are — plante traitée *Typha* (plantes adultes).
Données climatiques :
du 29/7 — Temp. max. : 25,5°, min. : 1,1°; humidité relative : 82 %
du 30/7 — Temp. max. : 25,3°, min. : 1,2°; humidité relative : 88 %

Observations

30/7 — Légère attaque des extrémités des feuilles.
2/8 — Teinte générale du feuillage jaune brun. Une cypéracée est aussi atteinte.
5/8 — Dépérissement ralenti des *Typha* traités.
10/8 — État stationnaire des plantes, quelques repousses.
15/8 — Un petit pourcentage de plantes seulement paraissent détruites.
17/8 — Plusieurs repousses sont constatées et de nouvelles feuilles se présentent.

Août 1954

5/8 — Pulvérisation sur *Typha* adultes par HED : 300 g/15 l eau/environ 2 ares

Données climatiques :
5/8 — Temp. max.: 29,5°, min. 7,1°; humidité relative: 78 %
6/8 — Temp. max.: 27,8°, min.: 8°; humidité relative: 83 %
Résumé des relevés météorologiques d'août:
Moyenne des max. : 27,98°, moyenne des min. : 6,45°, moyenne journalière : 17,2°.
Humidité moyenne (8 h): 77 %; eau tombée : néant.
10/8 — L'attaque des *Typha* à cette dose plus faible ne semble pas inférieure à celle des précédents essais. Jaunissement marqué des feuilles; l'action du produit semble même avoir été plus rapide (effet de la température?).
15/8 — Tiges brunâtres. Comme pour les précédents essais, l'action de l'herbicide se limite aux parties émergées atteintes par le produit.
17/8 — Dans beaucoup de cas, de nouvelles feuilles repoussent. Actuellement des repousses générales sont constatées.

Conclusion de cette première série d'essais

En ce qui concerne des plantes semi-émergentes, l'action de l'HED semble incomplète. La pénétration du produit à l'intérieur des tissus est limitée. Ne connaissant pas la composition chimique du produit, je crois cependant qu'il contient du chlorate qui, en désorganisant trop brutalement les tissus, empêche la pénétration du produit dans les rhizomes des *Typha* traités.

L'efficacité du 2.4.5.T vis-à-vis des *Typha* semble aussi limitée.

Par manque de produit, des pulvérisations répétées à faible dose n'ont pu être réalisées.

Novembre 1954 — Etang de barrage Kipopo
Pulvérisation sur *Typha*, *Scirpus*, *Jussieua* (Onagraceae), *Echinochloa* (graminée), *Cyperus* sp.
2/11 — Trisoda (Sodium trichloroacétate) : 1,500 kg/15 l/1 are.
État végétatif :
Beaucoup de plantes en croissance : *Typha* (plantes en fleurs et jeunes pousses), *Scirpus* et *Jussieua* (en fleurs), toutes ces plantes sont émergées par suite de la baisse des eaux du barrage).
3/11 — Mélange 150 cm³ Mazout — 100 cm³ 2.4.D-ester (50 %) — 750 g T.C.A./15 l/2 ares
Sur *Scirpus*, Jonc, *Typha*, *Jussieua*, *Echinochloa*; *Syperus* plantes émergées.
5/11 — Essai C.M.U. 750 g/15 l/environ 1 are sur *Echinochloa*, *Jussieua*, *Scirpus*, *Typha*; Plantes émergées sauf *Echinochloa*.
Données climatiques :
2/11 — Temp. max. : 33,5°, min. : 15°; humidité relative : 52 %
3/11 — Temp. max. : 33,7°, min. : 16,6°; humidité relative : 44 %
4/11 — Temp. max. : 27,8°, min. : 17,5°; humidité relative : 85 %
5/11 — Temp. max. : 28,2°, min. : 16,2°; humidité relative : 85 %
pluie légère
En novembre : moyenne des max. : 28,01°, moyenne des min. : 16,34°, moyenne journalière : 22,17°;
Humidité relative moyenne : 84 %; eau tombée : 275,8 mm.

Observations

4/11 — Début attaque pour essais du 2 novembre et du 3 novembre. Effet marqué sur *Jussieua* dont les feuilles se fanent.

8/11 — Essai T.C.A. : brunissement marqué des feuilles de *Typha* et *Scirpus ;* les *Jussiaea* atteints sont détruits.
Mélange 2.4.D.-T.C.A. : action nette sur *Jussieua* qui dépérit complètement, action aussi sur *Echinochloa* (brunissement) et sur *Typha.*
C.M.U. rien de marquant. Effet de la pluie?
18/11 — Essai T.C.A. : *Jussieua* se décomposent, seules quelques tiges vertes sans feuilles subsistent.
Typha très atteints mais pas détruits sauf quelques plantes adultes.
Scirpus atteints mais pas détruits.
Mélange 2.4.D.-T.C.A. : action beaucoup plus marquée sur *Typha* que T.C.A. Une petite zone de *Typha* traités est très atteinte, déformation de jeunes pousses sous l'effet des hormones, une petite touffe de *Cyperus* se déssèche de même que des *Jussieua.*
C.M.U. : action nette et efficace sur *Jussieua,* action aussi sur *Scirpus* et *Echinochloa* beaucoup plus marquée que l'observation du 8 ne le laissait prévoir. Action partielle sur *Typha.*
23/11
— *Jussieua :* plantes atteintes, détruites par les trois précédents essais, seules quelques petites tiges sans feuilles subsistent, pas de repousse avec T.C.A. Là où la pulvérisation est moins complète, la destruction est moindre.
— *Echinochloa :* 3 touradons traités par mélange : 2,4 D.-T.C.A. Destruction partielle (70 %) de deux d'entre eux et complète du troisième; attendre pour repousses?
C.M.U., 3 touradons traités : bonne action du produit, destruction quasi complète (9 %).
— *Cyperus* sp. (petite espèce) : complètement détruit par mélange 2.4. D.-T.C.A.
— *Scirpus* : attaque partielle par mélange 2.4.D. ester et T.C.A.; bonne attaque par C.M.U. (attendre).
— *Typha :* T.C.A. : destruction incomplète.
T.C.A. + 2.4.D. ester excellent résultat pour une zone traitée (plantes en fleur et jeunes pousses).
75 % de destruction dans un autre cas.
C.M.U. : destruction partielle.
Nymphea : un essai C.M.U. n'a rien donné (Nénuphar).

Novembre 1954 — Groupe des étangs de Wangermée

12/11 — Herbicide
1° T.C.A. 700 g - 150 g mouillant sp. - 10 l eau/1 are
2° 2.4.D. ester (1) 100 cm³ - 100 g mouillant sp. - 20 l eau/1 are
3° 750 g T.C.A. - 100 cm³ 2.4.D. ester - 150 cm³ Mazout - 15 l eau/2 ares
Plante traitée : *Nymphoides* sp., plante avec feuilles flottantes (genre de petit Nénuphar), plus quelques *Nymphea* (Nénuphar).
Données climatiques :
12/11 — Temp. max. : 27°, min. : 17,5°; humidité relative : 70 %
13/11 — Temp. max. : 26,7°, min. : 17,2°; humidité relative : 92 %
Pour le mois, voir essai précédent.

Observations

16/11— T.C.A. et mouillant. Pas grand effet;

(1) 2.4.D. ester produit commercial à 50 % d'ester

2.4.D. ester et mouillant, bonne action sur Nymphoïdes; déformation et destruction de tiges et feuilles;
T.C.A. et 2.4.D. action moins marquée que 2.4.D. seul. Des *Jussieua* atteints se flétrissent.
19/11
Avec T.C.A. : résultat très faible (Nymphoïdes).
Avec 2.4.D. ester : destruction des feuilles, déformation des tiges. Certaines restent cependant vertes, une pulvérisation répétée est faite sur une fraction de la zone traitée 100 cm³ 2.4.D. 70 g mouillant 8 l eau/1/2 are.
Sur *Nymphea* (Nénuphar) action partielle.
Avec mélange 2.4.D.-T.C.A. résultat moindre que 2.4.D.; seuls, les *Jussieua* atteints sont détruits.
27/11 — Avec traitements répétés 2.4.D., environ 50 % de destruction des Nymphoïdes. Lors d'autres essais, des repousses sont constatées.
9/12 — Même observation que le 27/11. Un nouvel essai avec 2.4.D. est à faire. Il est possible que la pluie abondante contrecarre l'action des produits.

Décembre 1954 — Etang de barrage Kipopo

Pulvérisation sur *Typha, Scirpus, Echinochloa, Jussieua.*
État végétatif : plantes en fleurs; pour les *Typha* plantes en fleurs et en croissance.
4/12
a) Mélange 100 cm³ 2.4.D. - 100 cm³ mazout - 10 l eau/1 are
b) Mélange 100 g C.M.U. - 100 cm³ 2.4.D. ester - 15 l eau/2 ares
c) 400 g C.M.U./10 l eau/1 are
Remarque : le mélange C.M.U. et 2.4.D. ne se réalise pas bien; il colle à la paroi du pulvérisateur.
Données climatiques :
5/12 — Temp. max. : 25,3°, min. : 16,7°; humidité relative : 94 %
6/12 — Temp. max. : 27,3°, min. : 15,2°; humidité relative : 94 %
Résumé des relevés météorologiques de décembre :
Moyenne des max. : 26,9°, moyenne des min. : 16,6°, moyenne journalière : 21,8°.
Humidité (8 h) : 91,5 %.

Observations

7/12 — Pas d'action du mélange.
a) (2.4.D. Mazout) sur *Echinochloa;* bonne attaque sur *Jussieua;* action sur *Typha.*
b) action sur *Typha, Scirpus* et *Jussieua.*
c) dépérissement marqué des *Jussieua.*
Nouvel essai sur *Typha* — Herbicide 2.4.D. dose 100 cm³ - 150 g mouillant - 10 l eau/1 are.
10/12 — Évolution favorable des essais du 4/12, dépérissement des *Jussieua* traités surtout pour les plantes peu ou pas immergées.
Pas d'action du 2.4.D. sur *Echinochloa.*

Remarques :

1° De nombreux alevins sont présents dans les zones d'essais, pas de mortalité constatée.
2° Présence d'un bon zooplancton entre les débris des *Jussieua* (zone C.M.U.).

Organismes présents dans la zone traitée

a) Zooplancton : Daphnies, Cylops, Bosmines, Rotifères, Pédalion, Protozoaires, Vorticelles.
b) Phytoplancton : Diatomées, *Synedra*, *Navicula* (commun), *Cocconeis*, *Cyclotella*.
Algues vertes : *Pediastrum* (rares), *Scenedesmus* (rares), *Botryoccocus* sp. (rares), *Pediastrum tetras* (rares).
Desmidiacées : *Closterium* (2 espèces assez communes), *Sosmarium* sp., *Euastrum* sp. (rare).
Flagellates : *Euglenes phacus* (c), *Euglena* sp. (c).
c) Bactéries nombreuses.

Des prélèvements opérés dans des zones de *Jussieua* non traitées ne donnent qu'un plancton rare.
15/12—Bonne action des pulvérisations du 4/12 sur *Typha*, *Scirpus* et *Jussieua*. Brunissement marqué des *Typha* traités par 2.4.D. le 7/12.
Plancton présent dans zone de *Jussieua*, mais moins abondant.
22/12 — *Jussieua* traités à sec, destruction 100 % par les 3 traitements. En eau repousse partielle notamment avec C.M.U.
Scirpus : destruction par C.M.U. et 2.4.D.
Tiges et feuilles des *Typha* pulvérisés le 7/12/1954 : brunissement complet, aussi bien pour les jeunes pousses que pour les plantes adultes; quelques pousses semblent avoir échappé au traitement.
Plancton toujours présent dans la zone de *Jussieua* traitée par C.M.U., plancton rare ou absent dans les autres zones. Des petits alevins sont abondants. Il est certain que partout où ils peuvent se rendre, le plancton se raréfie. On ne voit cependant que peu ou pas du tout d'alevins dans les tapis de *Jussieua* non traités.
28/12 — Les *Jussieua* traités en eau par C.M.U. repoussent assez bien, repousse aussi mais beaucoup plus faible pour ceux traités par 2.4.D. Action ralentie du C.M.U. en mélange avec 2.4.D. sur les *Typha* mais bonne attaque continue du 2.4.D. seul. Jeunes pousses tordues par action de l'hormone; certaines pousses prêtes à sortir au moment de la pulvérisation se développent assez normalement. *Jussieua* traité à sec par 2.4.D. aux essais du 7/12, destruction 100 %.
Scirpus : destruction apparemment complète (mélange 2.4.D.-C.M.U.). Zooplancton toujours présent mais peu abondant : Daphnies, Cyclops.

V. **Résumés et conclusions**

1. *Remarques et résultats des essais*
a) *Typha* : il semble difficile d'exterminer en une opération les *Typha* qui forment souvent une masse végétative dense. Il y a toujours des plantes qui échappent ou des pousses, prêtes à sortir de l'eau ou de la terre, qui ne sont pas atteintes directement par le produit pulvérisé. Les mêmes inconvénients peuvent cependant exister par arrachage manuel ou mécanique.

Lorsqu'on peut modifier le plan d'eau d'un étang, il est avantageux de baisser celui-ci avant le traitement et de le remonter quelques jours après. Cette façon d'opérer est d'ailleurs recommandée dans tous les cas pour autant qu'elle ne favorise pas la germination ou la prolifération d'autres plantes indésirables.

b) *Echinochloa :* le plus grand soin est recommandé pour avoir une pulvérisation complète des touradons. Les résultats ont été identiques à sec ou sur végétaux semi-immergés (20 cm d'eau).
c) *Jussieua :* il est de loin préférable d'opérer à sec. En eau, il est difficile d'atteindre toutes les plantes et les tiges vertes qui subsistent peuvent donner assez rapidement des repousses.
d) Nymphoïdes *(Ceratophyllum).* Il semble indiqué de profiter de la vidange des étangs pour effectuer des essais en assec. L'arrachage manuel n'est jamais complet.

2. *Interdit économique de l'utilisation des herbicides*

Des essais doivent être faits dans ce sens. Il faudra au préalable déterminer les doses minimum d'herbicides efficaces. Car les renseignements des firmes à ce sujet sont vagues ou inexistants.

3. *Conclusion des essais effectués*

Il serait vain de vouloir tirer des conclusions générales de nos essais qui n'ont été effectués qu'à petite échelle.

Nous n'avons pas toujours eu l'occasion d'avoir les produits souhaitables en temps opportun, ni toute la gamme désirée. Quoi qu'il en soit, les résultats semblent encourageants. Si nous voulons établir un bilan entre les plantes traitées et les produits utilisables, nous pourrons constater que pour chacun des végétaux contrôlés nous avons trouvé un herbicide intéressant.
Typha — très bonne action de 2.4.D. et du mélange 2.4.D.-T.C.A.
Scirpus — bonne destruction par C.M.U.
Echinochloa — bonne destruction par C.M.U. et mélange 2.4.D.-T.C.A.
Jussieua
— plante semi-émergée, bonne action de C.M.U., 2.4.D. et mélange 2.4.D.-T.C.A.
— plante totalement émergée, destruction par 2.4.D.-C.M.U., 2.4.D. et T.C.A.
Cyperacée sp. — destruction par 2.4.D. et T.C.A.

Une observation a été particulièrement intéressante au cours de l'essai du 4/12/1954 (traitement de *Jussieua* par C.M.U.); non seulement, nous avions détruit une plante semi-émergeante envahissante, pais par ce fait supprimé un gîte certain de moustiques; de plus, par la décomposition des débris végétaux, nous avions favorisé la pullulation du plancton.

Ce dernier point est des plus importants car il montre que, par l'action d'un herbicide, on ne détruit pas nécessairement la microflore et la microfaune des pièces d'eau.

Contribution à la connaissance de la biologie des poissons du genre *Citharinus (Citharinidae)* de l'Afrique centrale

par

A. Hulot
Ingénieur Agronome Colonial AIGx

I — Préliminaires

Le genre *Citharinus* Geoffroy Saint-Hilaire joue un rôle important en pisciculture dans les régions équatoriales de l'Afrique Centrale (6). Mis en étangs de barrage, les *Citharinus* ne se reproduisent plus selon les processus classiques. Au lac Albert, alors qu'ils appartenaient, jusqu'en 1947, aux poissons d'importance économique, ils ont à peu près complètement disparu. La présente note vise à synthétiser toutes les connaissances acquises à ce jour et à élaborer un programme d'étude et d'action gouvernementale.

II — Considérations systématiques

Nous nous proposons de rechercher s'il existe, entre les *Citharinus* décrits de divers bassins hydrographiques, des ressemblances morphologiques parallèles aux analogies éthologiques dont il sera question plus loin. Cette position est complémentaire de celle de Boulenger et de Pellegrin qui, dans la première ébauche de la systématique du genre *Citharinus*, recherchaient des différences. Il semble qu'une position intermédiaire soit plus exacte; seules des investigations méticuleuses et confrontées de la morphologie, de l'éthologie et de la génétique (populations) permettront de le confirmer. Boulenger (1) basait sa classification du genre *Citharinus* sur le rapport de la longueur de la base de la nageoire adipeuse à sa distance

de la nageoire dorsale (fig. 3). DAGET (2), étudiant les *Citharinus* du Niger Supérieur, considérait trois espèces, dont deux déjà connues du temps de BOULENGER, sans tenir compte du caractère de la nageoire adipeuse signalé plus haut.

Les observations faites aux environs de Yangambi sur les *Citharinus gibbosus* BLGR. et *C. congicus* BLGR. ont révélé tous les intermédiaires aux deux espèces décrites par BOULENGER, aussi bien chez les adultes que chez les jeunes; de ce fait, il fut impossible de les séparer en deux groupes. Cette question peut être élucidée par des histogrammes où la variation des caractères utilisés par les systématiciens figure selon une échelle conventionnelle (fig. 1). Leur superposition apporte les conclusions suivantes :

1. les limites de variation du nombre des rayons des nageoires dorsale et ventrale des diverses espèces se superposent complètement;

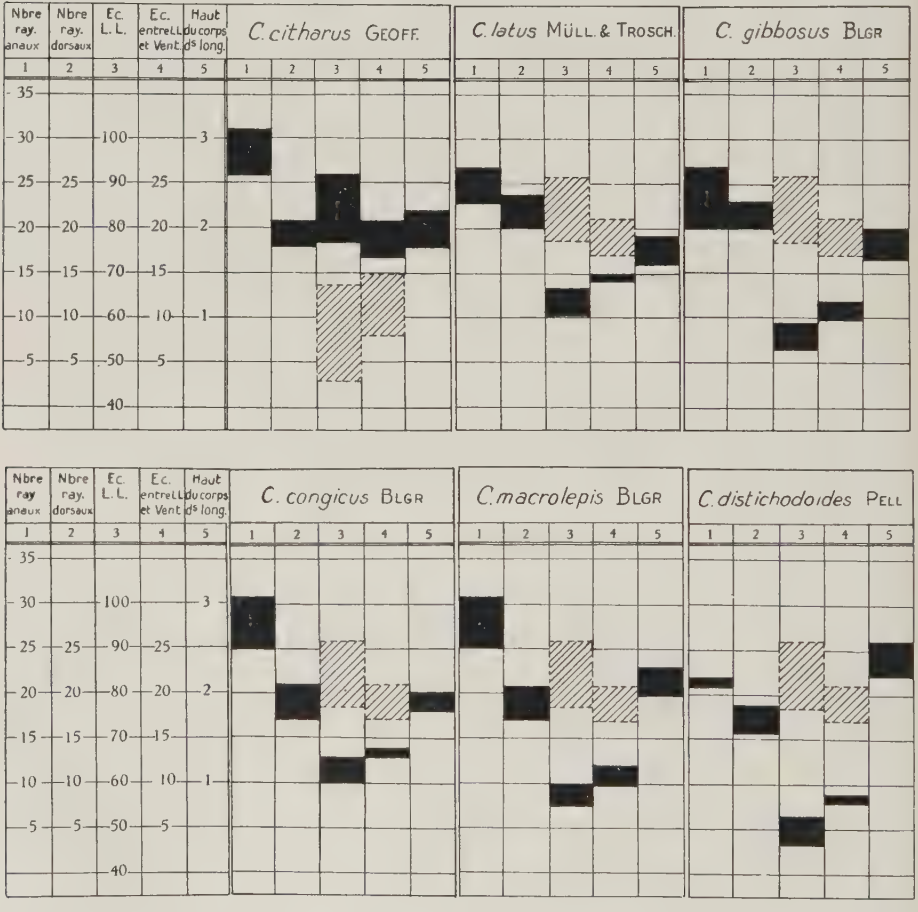


Fig. 1 — *Histogrammes représentatifs de la variation des caractères morphologiques utilisés par les systématiciens pour la description des* Citharinus

2. les limites de variation des nombres d'écailles en ligne longitudinale et en ligne transversale, entre la ligne latérale et l'origine de la nageoire ventrale, ne se superposent absolument pas dans deux groupes (les limites de chaque groupe sont indiquées en hachuré); 3. les limites de variation du rapport de la hauteur du corps à sa longueur se superposent parfaitement.

Discutons la valeur des caractères utilisés.

1° *Nombre des rayons des nageoires dorsale et anale*

Ces nombres correspondent à la métamérisation vertébrale. En d'autres disciplines, il est admis de plus en plus qu'une variation du nombre de vertèbres pourrait correspondre à des caractéristiques létales, chez les descendants dont les nombres vertébraux se situent aux extrêmes de la variabilité (Ornithologie).Peut-être faudrait-il trouver là l'explication de la rareté, dans une population, des *Citharinus distichodoides* PELL., dont le nombre de rayons dorsaux est particulièrement bas. Cette hypothèse devra être étayée par des faits.

2° *Nombre d'écailles en ligne longitudinale et en ligne transversale*

Ce nombre est fonction de la grandeur des écailles. D'autres genres de familles proches *(Alestes)* présentent une différenciation très nette d'après le nombre d'écailles, qui fait de *Alestes macrolepidotus* CUV. et de *A. baremose* JOANN. des animaux absolument différents. La séparation est très nette dans le genre *Citharinus*. Pour s'en rendre compte, il suffit de se référer aux histogrammes. Les relations génétiques de ces nombres sont inconnues et il est prudent de s'arrêter à ce stade.

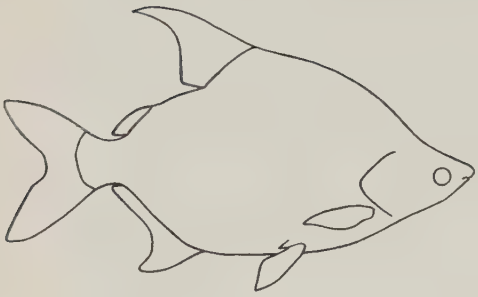
3° *Rapport de la hauteur du corps à sa longueur*

Ce rapport nous paraît de peu de valeur dans le cas présent. En carpiculture, il est utilisé comme indice de sélection massale : plus un poisson est haut, relativement à sa longueur, plus son rendement en viande est intéressant lors de l'exploitation.

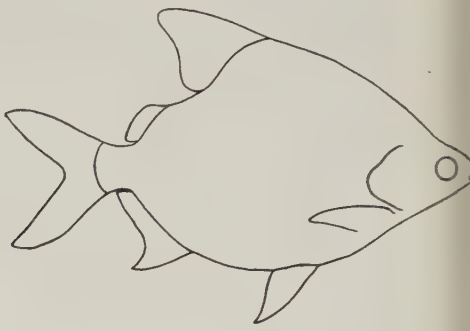
A notre avis, dans le cas des *Citharinus*, ce rapport doit être utilisé pour établir des types raciaux. La superposition des contours des poissons dessinés par les auteurs (fig. 2) nous paraît étayer une telle analogie, si on se souvient que ces espèces vivent dans des milieux semblables, selon des modalités éthologiques semblables (voir plus loin). En outre, une telle conception permet de mieux définir la valeur à attribuer au caractère de la nageoire adipeuse, utilisé par BOULENGER pour séparer *C. congicus* et *C. gibbosus*.

Stylisons les types brévilignes et longilignes, en nous souvenant que le support osseux (rayons) de la nageoire dorsale correspond à la métamérisation fondamentale de la colonne vertébrale. Souvenons-nous aussi que la nageoire adipeuse n'a pas de rayons de soutien ou n'en a plus (fig. 3).

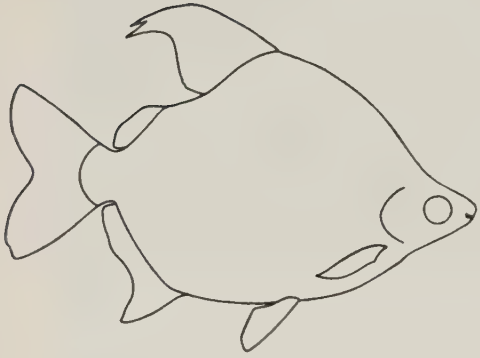
Si, pour une raison ou l'autre (hormonale, de ségrégation génétique par exemple), un *Citharinus* a une hauteur du corps plus élevée, par rapport à sa longueur, qu'un autre spécimen, les nageoires



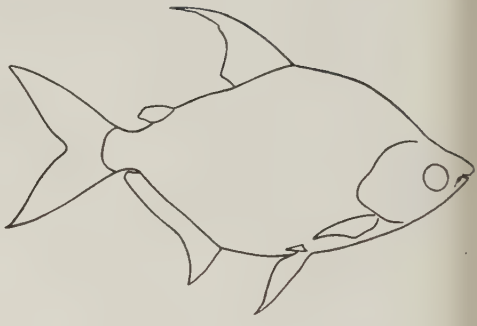
C. citharus GEOFF. (ex BOULENGER)



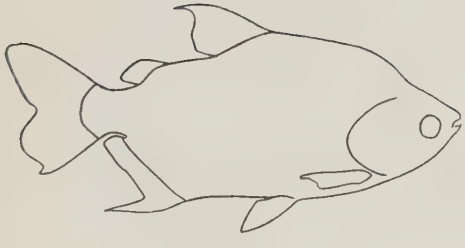
C. latus MÜLL. & TROSCH. (ex BOULENGER)



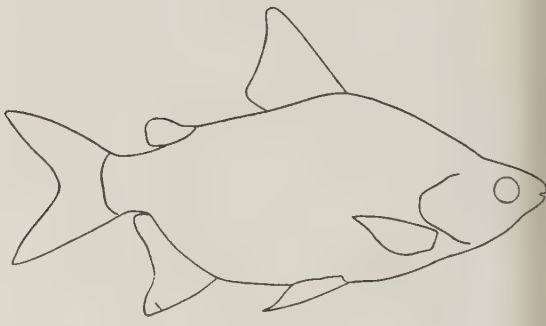
C. gibbosus BLGR (ex BOULENGER)



C. congicus BLGR (ex BOULENGER)



C. macrolepis BLGR (ex BOULENGER)



C. distichodoides PELL (ex DAGET)

Fig. 2 — *Contours extérieurs de différents* Citharinus

dorsale et adipeuse restent liées à la métamérisation vertébrale en ce qui concerne leur position rapportée à cet axe; mais le rapport de la longueur de l'adipeuse à sa distance de la dorsale varie comme le montre la comparaison des distances. Nous pensons que le caractère de l'adipeuse utilisé par BOULENGER est dépendant de la hauteur du corps et ne peut servir, au plus, que de critère racial.

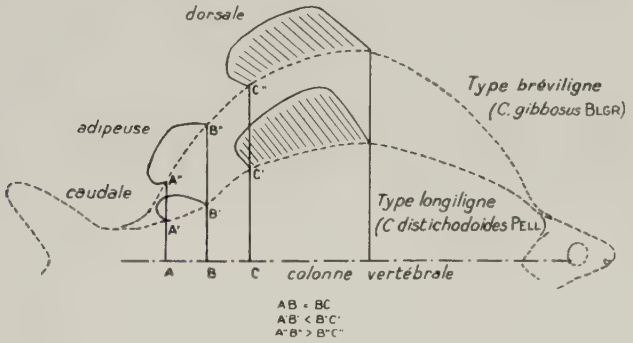


Fig. 3 — *Comparaison théorique des formes brévilignes et longilignes de* Citharinus

En conclusion, nous pensons que la systématique du genre *Citharinus* devrait s'établir de la façon suivante, en accordant aux espèces de GEOFFROY SAINT-HILAIRE et de MÜLLER et TROSCHEL les limites de variations de caractères indiquées par l'histogramme totalisateur.

En conséquence, la systématique du genre *Citharinus* peut se concevoir de la façon suivante :

\+ 77-92 écailles en ligne longitudinale. 17-21 écailles entre la ligne latérale et l'origine de la ventrale ..... *Citharinus citharus* GEOFFR. (1805) (Nil, lac Albert, Niger)

\+ 48-71 écailles en ligne longitudinale. 7-16 écailles entre la ligne latérale et l'origine de la ventrale .....*Citharinus latus* MÜLL. et TROSCH. (1845).

Formes brévilignes :

C. latus MÜLL. et TROSCH. 1845 (Nil, Tchad, Sénégal, Gambie, Niger)

C. gibbosus BLGR. 1899 (Congo)

Formes intermédiaires :

C. congicus BLGR. (1897) (Congo)

Formes longilignes :

C. macrolepis BLGR. (1899) (Congo)

C. distichodoides PELL. (1919) (Niger)

Espèce	Endroit de capture	Observations de	Contenu stomacal
Citharinus citharus GEOFF.	lac Albert	WORTHINGTON 1929 (3)	3 vides 7 macroplancton (Daphnies) 5 diatomées et autres plantes microscopiques 13 vase avec organismes végétaux et animaux microscopiques 9 sable et vase 4 sable 2 algues filamenteuses et sable
	lac Rudolf	WORTHINGTON et RICARDO 1937 DAGET 1954 (2)	Desmidiées, Ostracodes, algues vase
Citharinus latus MÜLL. et TROSCH.	lac Albert	MATHIEU 1954 (7)	vase à *Glenodinium, Navicula, Lyngbia, Oscillatoria, Spirulema, Scenedesmus*
		DAGET 1951 (2)	vase
Citharinus gibbosus BLGR.	Congo	HULOT 1950 (5)	vase organique, constituée de débris de la forêt, très finement décomposés — organismes non visibles
	lac Rudolf	WORTHINGTON et RICARDO 1937	vase rougeâtre
Citharinus congicus BLGR.	Congo	HULOT 1950 (5)	id. *Citharinus gibbosus* BLGR.
Citharinus macrolepis BLGR.	Congo (Kisale)	HULOT 1950 (5)	débris végétaux
Citharinus distichodoides PELL.	Niger	DAGET 1954 (2)	vase

III — Considérations éthologiques

A — Régime alimentaire

Les données connues sur le régime alimentaire des *Citharinus* sont reprises dans le tableau ci-contre.

1° *En milieu lacustre (lac Albert) : Citharinus citharus* GEOFF. et *Citharinus latus* MÜLL. et TROSCH. sont des microphages spécialisés dans l'exploitation des couches superficielles de la vase ou du sable. Dans les contenus stomacaux, on trouve des organismes animaux et végétaux microscopiques vivant le plus souvent entre — 2 et — 10 m.

2° *En milieu fluvial (Niger, Congo) :* les *Citharinus* de toutes espèces sont pélophages, utilisant la vase du fond. Dans les contenus stomacaux des poissons du fleuve Congo examinés, nous avons retrouvé une vase organique fine, d'origine forestière, à décomposition fortement avancée, mais sans pouvoir y reconnaître d'organismes vivants au moment de l'ingestion : ces poissons utilisent-ils la vase telle quelle, ou bien les amibes et bactéries qui y vivent, ou bien encore les produits de la dégradation des matières organiques ?

Le fait important à signaler à propos du régime alimentaire des *Citharinus*, qu'ils soient du milieu fluvial ou lacustre, est qu'ils exploitent un maillon tout particulièrement important des chaînes alimentaires. Ils vivent en quelque sorte comme des vers de terre ou des arénicoles, et c'est à ce titre qu'ils sont si importants en zootechnie piscicole.

B — Habitat

1° *En milieu lacustre*, on connaît très peu l'habitat des *Citharinus*. Lors de son expédition au lac Albert, en 1929, WORTHINGTON ne disposait pas du matériel requis et, en 1952-1953, la Mission belge d'étude des lacs Kivu, Édouard et Albert n'a pu capturer que quelques exemplaires au lac Albert, vu le dépeuplement progressif observé depuis 1947.

On sait seulement qu'ils sont côtiers et que, parfois, ils s'aventurent quelque peu au large. Parfois, dit WORTHINGTON, ils nagent en surface, par les soirées tranquilles, la bouche dans l'écume du lac. En réalité, nous pensons que, à l'instar de *Alestes baremose* JOANN. du lac Albert, de *Clarias lazera* CUV. et VAL. du lac Édouard, ils consomment les stades nymphaux de Chironomides, Chaoborides et Ephéméroptères venant éclore en surface.

2° *En milieu fluvial*, en accord avec les observations de DAGET, les *Citharinus* sont localisés sur les bancs de vase, milieu caractérisé par un courant très faible ou nul. Par ailleurs, il est difficile de concevoir un *Citharinus*, nanti d'une forme aussi peu hydrodynamique, vivant dans des eaux assez courantes, du moins pour les formes brévilignes. Dans les lacs forestiers (Tumba) et à papyrus (Kisale), il en est de même. A ce sujet, nous pensons que les papyrus jouent le même rôle écologique que la forêt équatoriale.

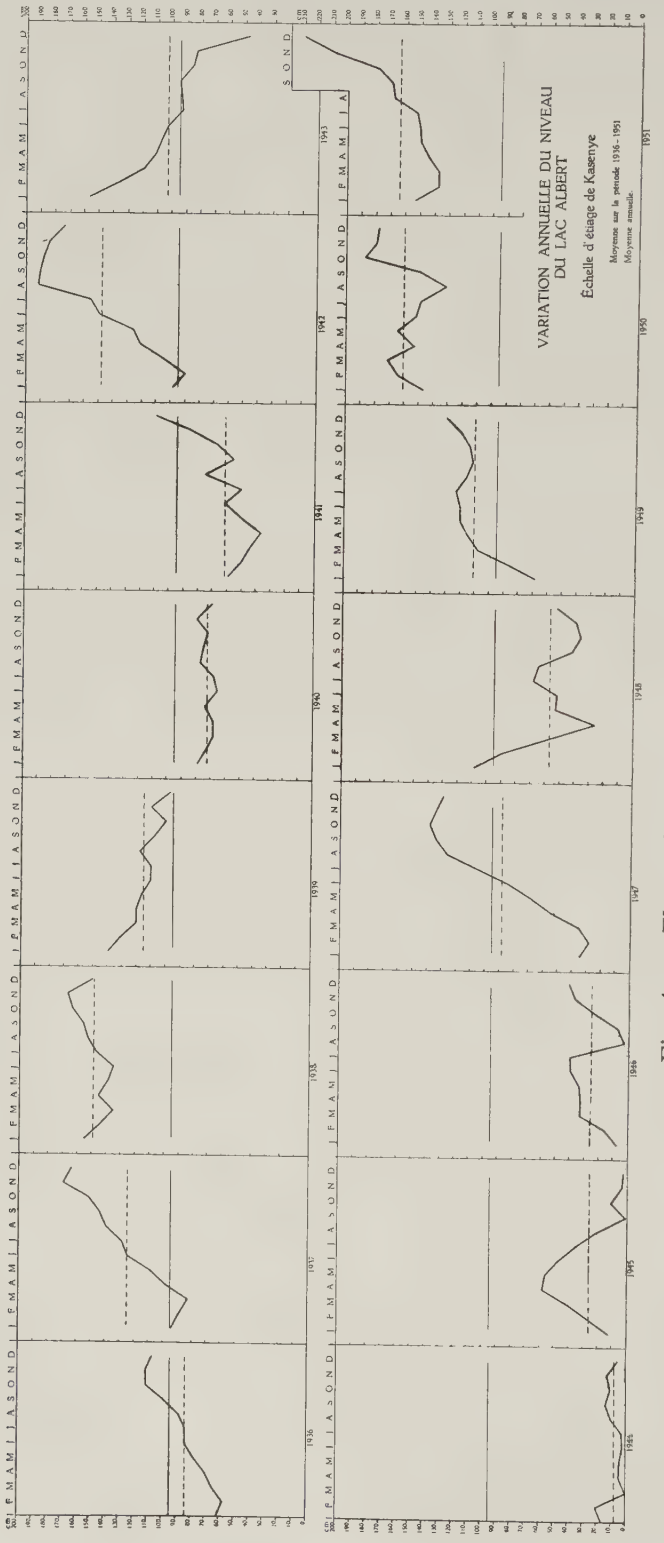


Fig. 4 — *Fluctuations du plan d'eau du lac Albert*

IV — **Reproduction**

1° *En milieu lacustre*, rien n'est connu, pour les raisons exposées plus haut.

2° *En milieu fluvial*,

— Au Niger, DAGET signale que la reproduction s'effectue aux hautes eaux et que les jeunes alevins sont fréquents dans les mares en saison sèche. Ils quittent les zones inondées au moment de la décrue.

— Au Congo, nous avons pu, en 1950, établir le cycle des *Citharinus gibbosus* BLGR. et *C. congicus* BLGR. Le diagramme ci-après (fig. 5) se passe de commentaires. Les observations faites durant les crues de 1951 à Yaekema-Yangambi permettent d'apporter les correctifs suivants :

a) La ponte doit avoir lieu un peu avant la remontée des eaux, car les jeunes *Citharinus*, au moment où on les voit apparaître dans les zones d'inondation, ont déjà une certaine taille (2 cm).

b) Les jeunes *Citharinus* peuvent venir aussi sur des bancs de limon, mis sous eau après une longue exposition au soleil. Ils peuvent même, pour ce faire, traverser d'assez grandes étendues d'eau sous forêt, ou éventuellement traverser des mélanges d'eau de rivières et de crues fluviales.

Fig. 5 — *Cycle biologique de* Citharinus congicus BLGR. *et* Citharinus gibbosus BLGR. *en milieu fluvial*

Légende

1. *Niveau moyen des fluctuations du fleuve Congo à Stanleyville*
2. *Niveau moyen mensuel du fleuve Congo à l'échelle d'étiage de Stanleyville (1/100)*

3° *En étang de barrage forestier (Yangambi)*, aucune reproduction n'a été observée durant une période de 5 années. Cette situation, malgré la présence d'une remarquable accumulation de graisse mésentérienne, signe habituel de préparation à la fraie, est déconcertante, eu égard à la grande similitude écologique des étangs en cause, et des zones d'expansion des fleuves africains.

V — Essai d'explication de la régression des *Citharinus* dans les pêches industrielles au lac Albert et de l'échec rencontré dans les tentatives de leur élevage selon les méthodes classiques

1° Les *Citharinus* du milieu fluvial vivent aussi en milieu lacustre côtier (arguments systématiques).
2° Leur modalité de nutrition est commune aux deux milieux.
3° L'habitat serait le même : zones calmes, à l'abri du courant ou des agitations littorales.
4° Les *Citharinus* fluviatiles sont liés, pour leur reproduction, aux fluctuations du plan d'eau et leur reproduction a lieu un peu avant la remontée des eaux.

Dans ces conditions, se posent les problèmes de la régression des *Citharinus* au lac Albert et de l'absence de reproduction en étangs de barrage.

Considérant ces deux problèmes, il est observé que :
1° En milieu restreint, représenté par les étangs de barrage utilisés, le plan d'eau est resté artificiellement constant.
2° En milieu lacustre (lac Albert), les fluctuations du plan d'eau (fig. 4) ont été extrêmement faibles de 1944 à 1947 au point que la

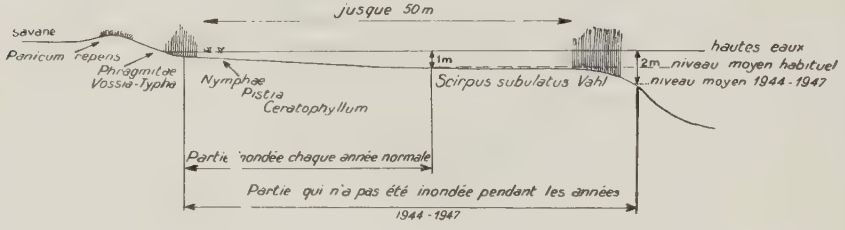


Fig. 6 — *Coupe schématique de la zone littorale du lac Albert à Kasenyie, montrant l'influence des fluctuations du plan d'eau sur le milieu*

terrasse schématisée dans la coupe de la fig. 6 et photographiée, fig. 7, est restée inaccessible aux jeunes *Citharinus* pendant plus de 3 ans ou ne s'est pas exondée pendant cette période.

Photo D. VAN DER BEN

Fig. 7 — *Aspect de la zone littorale inondée normalement*

Les observations permettent de schématiser ce qui s'est passé ou a pu se passer :

a) Pendant 3 années consécutives, les *Citharinus* du lac Albert ont effectué leur ponte aux basses eaux, peu avant la crue du lac, tout comme dans le fleuve. Pendant ces trois années, les jeunes n'ont pu gagner les territoires qui leur sont nécessaires non seulement pour leur biologie propre, mais pour se mettre à l'abri des grands voraces comme les *Lates albertianus* WORTH. qu'on pêche en grande quantité actuellement.

b) Pendant 3 années consécutives, par suite du retrait des eaux, l'action des pêcheurs a pu s'étendre au large où, normalement, elle ne pouvait se faire sentir avec une intensité aussi forte; le pêcheur a pu se rapprocher du milieu propre au *Citharinus* (— 2 à — 9 m). Si le niveau avait été plus haut, il n'eût pas été commode d'y manœuvrer des engins de pêche.

Les *Citharinus* du lac Albert ont été victimes des conditions inhabituelles du milieu :

a) qui ont facilité la capture des géniteurs;

b) et qui ont empêché la progéniture non seulement de croître, mais encore de se mettre à l'abri de ses ennemis naturels ;

c) les captures ont en outre empêché le renouvellement du stock de géniteurs : un *Citharinus* se reproduit à l'âge de 2-3 ans; pendant 3 ans, on a capturé les adultes alors que leur renouvellement était inhibé par des causes écologiques.

CONCLUSIONS

1) Des études poussées de morphologie et d'éthologie, menées simultanément sur le terrain, permettraient de définir la valeur à accorder aux caractères utilisés jusqu'à ce jour en systématique.

Étendant ainsi ses investigations au-delà des limites du cabinet d'histoire naturelle, la systématique serait mieux à même de remplir son rôle fondamental de guide en matière d'application.

2) En ce qui concerne la zootechnie piscicole, il faudrait :

— étudier par des essais la possibilité de reproduire des *Citharinus* en étang, en faisant varier le plan d'eau selon un rythme saisonnier identique à celui du fleuve Congo;

— capturer, en cas d'échec, de tout jeunes alevins lors de l'inondation et peupler des étangs de barrage de façon massive.

Mené de front avec l'utilisation des boues résiduaires des huileries, ce programme permettrait de fructueuses réalisations.

3) En ce qui concerne la pêche en eaux libres, au lac Albert et au lac Tanganika, la biologie des *Citharinus* devrait être étudiée de très près, en relation avec les fluctuations du plan d'eau.

Selon l'échelle d'étiage, il faudrait peut-être restreindre la capture de ces poissons, si toutefois, pour le lac Albert, leurs populations se reconstituent.

A l'instar de ce qui se passe pour la pisciculture, une station de biologie lacustre, doublée d'un centre d'alevinage lacustre, est la condition *sine qua non* d'une saine exploitation des lacs de l'est du Congo belge.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Boulenger G. A. — *Catalogue of the freshwater fishes of Africa,* British Museum, Londres (1909)

(2) Daget J. — *Les poissons du Niger Supérieur,* IFAN, Dakar (1954)

(3) Worthington E. B. — *A report on the fishing survey of Lakes Albert and Kioga,* Londres (1929)

(4) Worthington E. B. et Ricardo C. K. — *Results of the Cambridge expedition to East African Lakes. The Fish of Lake Rudolf and Baringo* (1936)

(5) Hulot A. — *Le régime alimentaire des poissons du Centre africain. Intérêt éventuel de ces poissons en vue d'une zootechnie économique,* Bulletin Agricole du Congo Belge, XLI, 1, pp. 145-176 (1950)

(6) Hulot A. — *Observations sur la biologie de* Citharinus congicus Blgr. *et de* Citharinus gibbosus Blgr. *dans la région forestière aux environs de Yangambi,* Congrès international de limnologie, Stuttgart (1951)

(7) Mathieu Y. — *Analyses stomacales des poissons de la Mission d'étude des lacs Kivu, Édouard et Albert,* Rapport de Mission d'étude des lacs Kivu, Édouard et Albert, non publié (1954)

(8) Hulot A. — *Rapport de Mission d'étude des lacs Kivu, Édouard et Albert,* en préparation, non publié

(9) Norman J. R. — *Nouvelle histoire naturelle des poissons,* traduction par Ed. Le Danois, Payot (1950)

SAMENVATTING

Bijdrage tot de kennis van de biologie van de vissen van het geslacht *Citharinus* (*Citharinidae*) uit Centraal Afrika

Het geslacht Citharinus GEOFFROY SAINT-HILAIRE *neemt een belangrijke plaats in, in de visteelt van de evenaarsstreken in Centraal-Afrika. In stuwvijvers vermenigvuldigen de Citharinussen zich niet op de normale manier. In het Albertmeer behoorden ze vóór 1947 tot de ekonomisch belangrijke vissen en zijn er thans haast volledig verdwenen. Het doel van deze bijdrage bestaat er in een syntese te brengen van de huidige kennissen en een studie- en aktie programma uit te werken ten behoeve van de overheid.*

De besluiten die er werden uit getrokken zijn de volgende:

1) Ver doorgedreven studies van de morfologie en de ethologie (zeden en gewoonten) ter plaatse gedaan, zouden toelaten te bepalen welke de waarde is van de karakteristieken die tot nog toe worden gebruikt voor de systematiek.

2) Voor wat de zootechnische visteelt betreft, zou men moeten:
— proefondervindelijk nagaan of het mogelijk is de citharinussen voort te telen in vijvers, door de waterstand te laten varieren volgens een zelfde seizoenrytme als deze van de Congostroom;
— zeer jonge pootvis vangen bij de overstroming en daarmee de vijvers massaal bevolken, indien het voorttelen mislukte.

Samen met het gebruik van het bezinksel uit de olieslagerijen kan deze doenwijze belangrijke verwezenlijkingen mogelijk maken.

3) Voor de visserij in de meren en waterlopen zou men de biologie van de Citharinussen van zeer dichtbij moeten bestuderen, in verband met de veranderingen van de waterstand.

Naar gelang de hoogte van de waterstand zal het misschien nodig zijn de vangst van deze vissen te beperken, indien, voor het Albertmeer, hun populaties terug op peil komen.

Voor een gezonde exploitatie van de meren uit het oosten van Belgisch-Congo is het van het allergrootste belang te beschikken over en biologisch station en over een pootviscentrum voor de meren.

Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie: 5,25 fr. la page
Microfilm : 0,60 fr. la page

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie: 5,25 per bladzijde
Microfilm : 0,60 per bladzijde

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note *Auteur van de nota*	Page *Blz.*
Extrait du Rapport de l'Office des produits agricoles de Costermansville (OPAC) pour l'exercice 1955	—	1179
Concours annuels 1957-1958 de l'Académie royale des sciences coloniales	—	1197
Jaarlijkse wedstrijden 1957-1958 van de Koninklijke Academie voor Koloniale Wetenschappen	—	1197
Fondation « Prix Edmond Leplae » pour assistants agricoles et moniteurs agricoles. Concours 1955	—	1198
Comité consultatif interafricain des épizooties (IACED). Troisième réunion annuelle	—	1201
Exportations indonésiennes	—	1201
Régularisation du prix des produits agricoles	—	1202
Limnologisch onderzoek van enkele meren in Ruanda . .	—	1203

EXTRAIT DU RAPPORT DE L'OFFICE DES PRODUITS AGRICOLES DE COSTERMANSVILLE (OPAC) POUR L'EXERCICE 1955

Service licences et conditionnement

CAFÉ

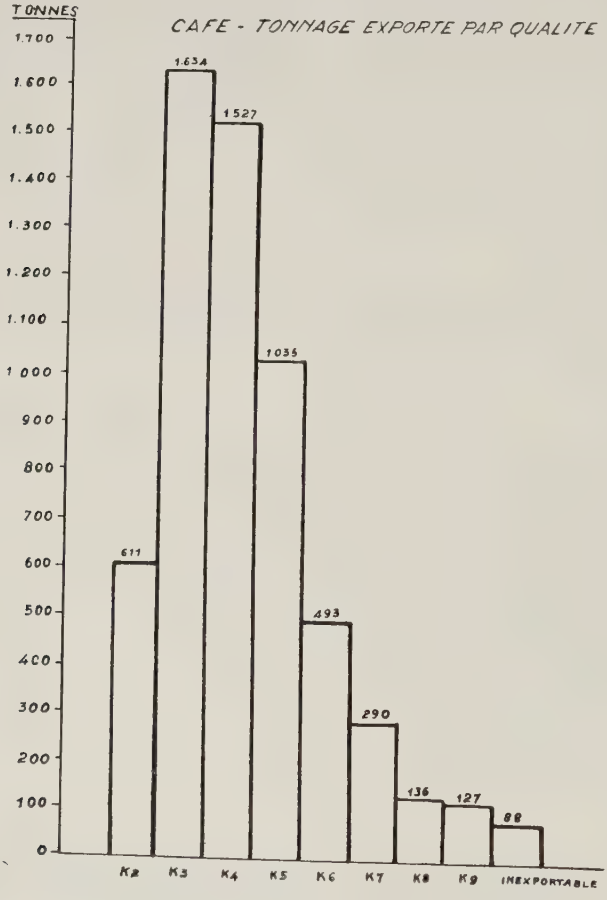
Production

En 1955, le Kivu a produit 6.012.348 kilos de café marchand. La production de 1954 s'élevait à 4.815.825 kilos et celle de 1953 à 4.555.730 kilos. La plus grande partie de cette production (80,1 %), entre 75,5 %

en 1954) a transité par les installations de Goma; 13,6 % par celles de Bukavu et le restant par l'O.C.I.R.U. Usumbura et l'O.P.A.S. Bunia. 93,7 % proviennent de plantations européennes et 6,3 % de plantations indigènes de Beni-Lubero.

80 % de la production a été « bulkée » au type, le restant vendu sur échantillon ou sur la base des bulletins de taxation. La moyenne des points obtenus est de 87,5 % contre 85,1 en 1954 et 84,6 en 1953. Pour les cafés ayant transité par Goma, cette moyenne est de 91,2 contre 90,5 en 1954 et 88 en 1953.

Le graphique ci-après donne la répartition par types des cafés entrés dans nos installations.

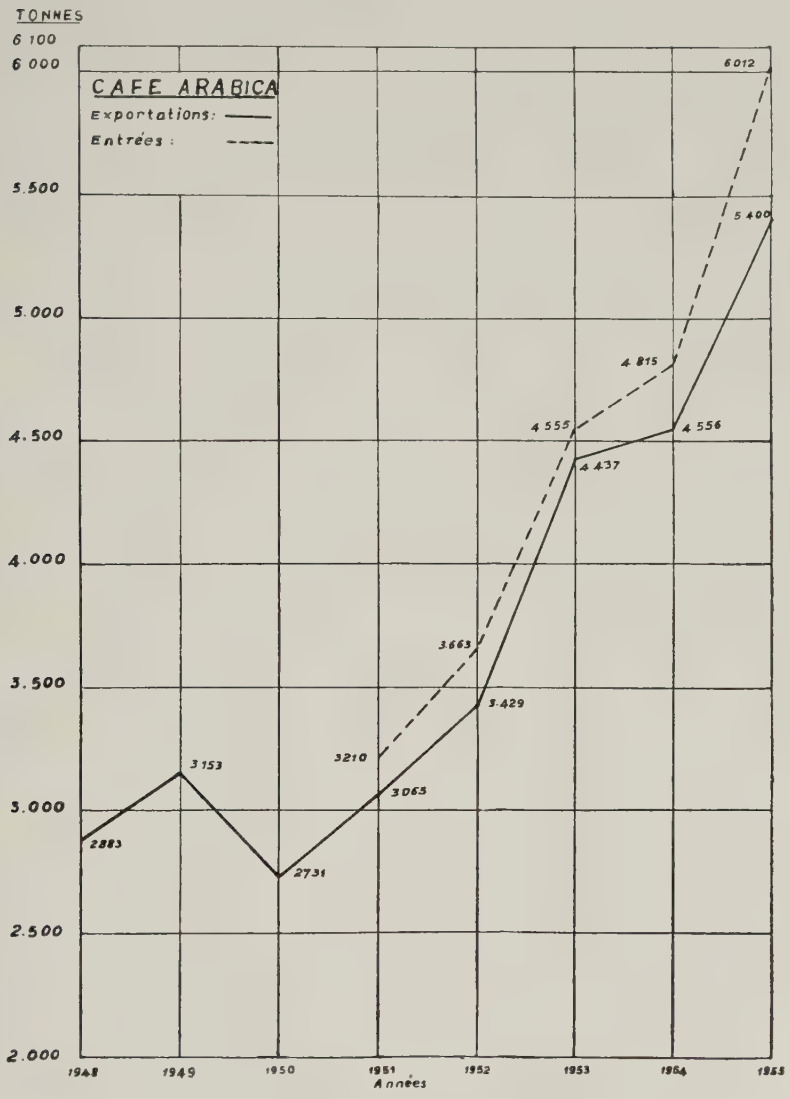


Exportations

Le tonnage exporté calculé sur les licences délivrées s'élève à 5.400.395 kilos contre 4.556.453 en 1954 et 4.437.090 kilos en 1953. Les principaux pays importateurs sont par ordre d'importance : les États-Unis : 28,51 %, l'Allemagne : 20,70 %, la Belgique : 14,90 %, le Royaume-Uni : 11,60 %.

Laboratoire d'examen et de dégustation du café

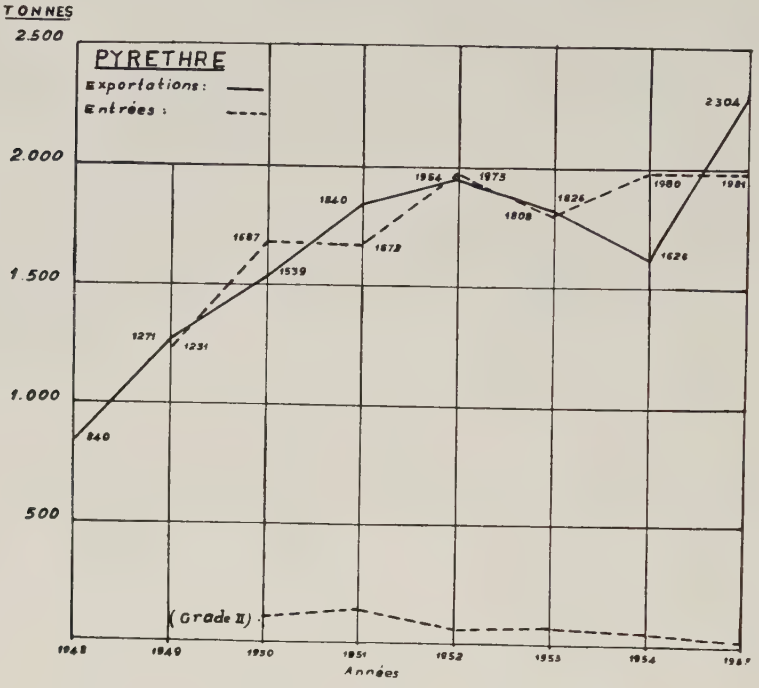
Le nombre d'analyses s'est accru à un tel point qu'il a été décidé de doubler le taxateur dès janvier 1956. Le nombre de taxations effectuées en 1955 a été de 11.152 contre 6.300 en 1954.

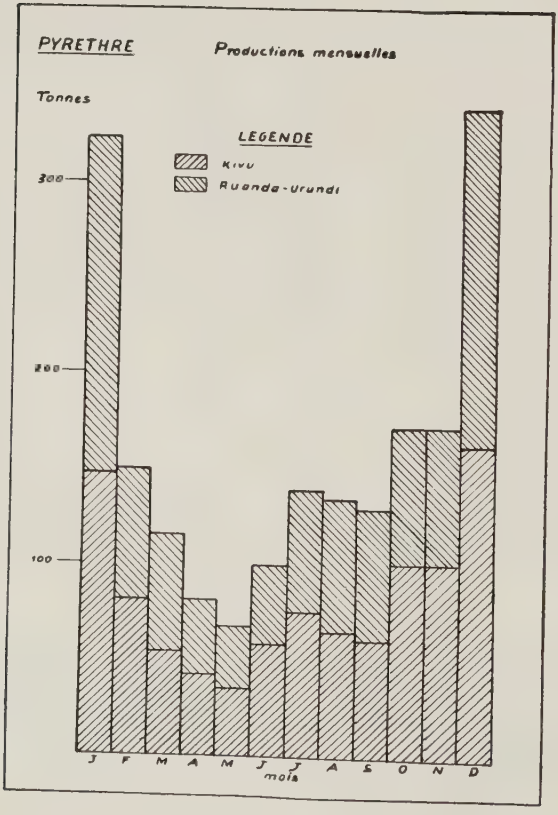


PYRÈTHRE

Production

La production de fleurs de pyrèthre du Kivu et du Ruanda-Urundi a été de : 2.004.159 kilos contre 2.028.073 en 1954. Elle se répartit en 1.981.891 kilos de grade I et 22.268 kilos de grade II.


TONNES
2.500
2.000
1.500
1.000
500
PYRETHRE
Exportations :
Entrées :
840
1271
1231
1539
1687
1672
1840
1964
1975
1808
1826
1626
1980
1984
2304
(Grade II)
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
Années

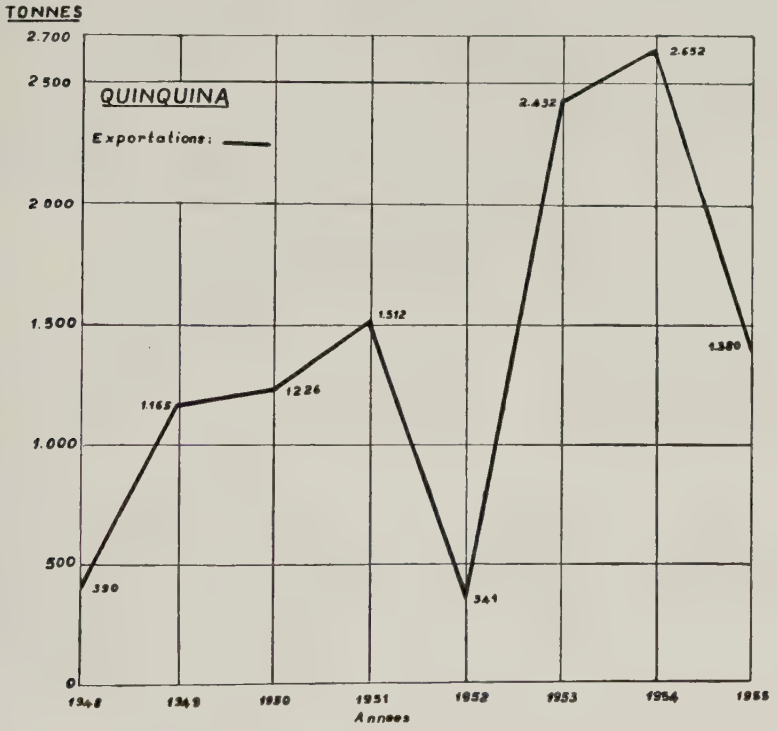

PYRETHRE
Productions mensuelles
Tonnes
LEGENDE
Kivu
Ruanda-Urundi
300
200
100
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
mois

Exportation

Le stock existant fin 1954 a été exporté dans les premiers mois de 1955. Depuis, le rythme des exportations ne s'est pas ralenti. 2.304.175 kilos ont été exportés contre 1.626.800 kilos en 1954. Les États-Unis restent notre meilleur client (92,40 %); viennent ensuite l'Argentine (3,35 %), la Chine, la Grande-Bretagne, le Japon, la France et l'Italie. La teneur moyenne des lots exportés a été de 1,45 % de pyréthrines contre 1,51 en 1954 et 1953.

QUINQUINA

1.981.478 kilos d'écorces sont entrés en nos magasins. 130 licences couvrant un tonnage de : 1.379.720 kilos de *Ledgeriana* et 21.497 kilos de *Succirubra* ont été délivrées. La teneur moyenne des *Ledgeriana* a été de 6,95 % de QAA.



THÉ

Le contrôle de la qualité et du conditionnement du thé destiné à l'exportation n'est pas encore entré en vigueur. Nous estimons la production du Kivu à 1.200/1.300 tonnes dont plus de 700 tonnes ont été exportées.

HUILES ESSENTIELLES

Essence d'Eucalyptus

Eucalyptus pharmaceutique : 20.377 kilos
Eucalyptus dives : 517 kilos.

La production d'Eucalyptus pharmaceutique est en légère augmentation (17.860 kilos en 1954). La France en a importé 44,6 %, la Belgique 33,5 %, l'Allemagne 17 % et les États-Unis 4,9 %. La production d'*Eucalyptus dives* a été écoulée en Belgique. La production d'*Eucalyptus citriodora* a été nulle en 1955.

Essence de Géranium

La production de cette essence, en régression depuis 1952, marque cette année une légère augmentation : 1.691 kilos contre 1.289 kilos en 1954. La qualité est toujours constante : 91,56 % de Kivu I, 5,85 % de Kivu II, 2,59 % d'inexportable. L'inexportable a été retraité par les « Parfums du Kivu ». 729 kilos, soit 54,7 % ont été exportés vers la Belgique et 603 kilos, soit 45,3 % vers la France.

Essence de Lemongrass

Comme en 1954, toute l'essence de Lemongrass du Kivu a été produite par une seule plantation du Maniéma. Elle a atteint 25.345 kilos contre 24.985 kilos en 1954. La Suisse a absorbé 40,15 % de cette production, la France 56,20 % et la Belgique 1,46 %.

Essence de Vétiver

La production de cette essence, qui avait été nulle en 1954, a repris pendant l'année 1955. Nous avons enregistré l'entrée de 422 kilos de Vétiver Kivu I dont 258 kilos ont été exportés vers la Belgique.

Leptospermum Citratum

Les 171 kilos produits de la région des Mokotos-Ghishari ont été vendus au Danemark.

Plantes médicinales

4.050 kilos de Digitale produits dans la région de Masisi ont été exportés vers la Suisse.

Service industriel

1) USINE A CAFÉ

L'année 1955 a été marquée par deux faits saillants : l'expérience de Nairobi qui a démontré la qualité de notre usinage et l'augmentation considérable du tonnage traité.

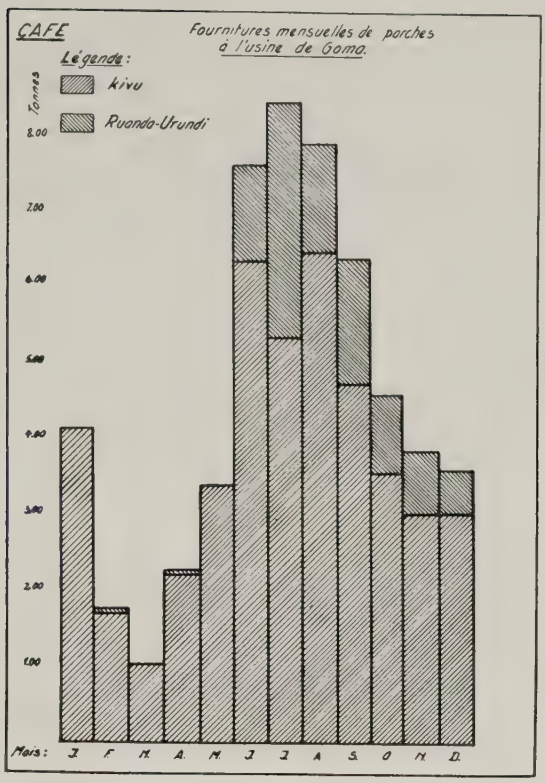
Les trieurs commandés fin 1954 sont arrivés en août 1955 et finissent leur période de rodage. Du matériel a été commandé : un séchoir de 7 tonnes, un catador pour le buni, deux trieurs-classificateurs pneumatiques vibrants et une série de tables roulantes de triage. Ce matériel nous permettra d'améliorer la qualité de l'usinage.

Usinage des cafés coques

200.377 kilos de café coques ont été usinés pendant cet exercice contre 152.865 kilos en 1954. 93.818 kilos de café marchand ont été obtenus, soit un rendement de 46,86 %. Ce tonnage représente 90,6 % de la production annuelle de K.8.

Usinage des cafés parches

Un tonnage de 5.468.718 kilos de parches a été usiné en 1955 contre 2.542.169 kilos en 1954, soit une augmentation de 115 %. Le rendement moyen a été de 81 % contre 80,1 % en 1954. Les parches de première qualité représentent 87,1 % des fournitures.



La moyenne des points obtenus pour le café usiné à l'OPAC est de 92,85, alors qu'elle n'est que de 72,08 pour les cafés usinés ailleurs.

Triage à la main

Le travail de triage-main a été considérablement réduit; il n'est plus effectué que pour les cafés de toute première valeur, le rendement de pureté des machines étant suffisant pour les cafés de qualité moyenne et inférieure.

Recalibrage de cafés livrés usinés

516.158 kilos de café marchand ont été recalibrés. Cette opération valorise le café d'environ 10 points.

Séchage des lots parches

Nous avons séché, en 1955, 1.020 tonnes de café parches dont 927 tonnes de parches indigènes. Pour pouvoir faire face à l'augmentation de production indigène, suite au plan de conversion économique, nous avons prévu d'accroître notre capacité de séchage.

2) USINES A THÉ

Deux grandes usines fonctionnent, l'une aux Mokotos, l'autre à Ngweshe.

Usine des Mokotos

L'usine des Mokotos a traité 1.692.568 kilos de feuilles fraîches qui ont donné 352.970 kilos de thé sec, soit un rendement de 20,8 % dont 39 % de B.O.P.

Malgré l'hétérogénéité des récoltes et certaines difficultés rencontrées au début pour l'utilisation rationnelle de l'équipement de l'usine, la qualité du thé produit est satisfaisante. Les quelques lots expédiés à Londres ont été bien cotés.

Usine de Ngweshe

Cette usine fut mise en service au début de septembre 1955. Après la période de rodage et l'usinage du thé de taille, les fournitures s'améliorèrent pour rester cependant encore trop grossières. La production a été de 22.750 kilos de feuilles de taille usinées et de 23.278 kilos de thé.

Des échantillons de notre fabrication furent envoyés à Londres pour les faire tester. Les résultats furent encourageants au point de vue de la qualité de notre usinage.

3) USINE A QUININE

L'usine n'a fonctionné que deux mois au début de l'année. L'essai d'extraction portant sur 200 tonnes s'est poursuivi en janvier et février 1955, par le traitement de 80 tonnes d'écorces. Un petit lot a été traité pour le compte de l'OVAPIRU.

Département Extraction

L'essai échelonné sur 1954 et 1955 a donné les résultats suivants : poids d'écorces traitées = 202.172 kilos à 6,086 % de QAA, soit 12.305 kilos de QAA.

L'extraction a donné :

1.002 kilos d'extrait total, soit en QAA	682,36 kilos
3.032,6 kilos de totaquina, soit en QAA	652,75 kilos
13.674,8 kilos de sulfate S. 1, soit en QAA	8.937,80 kilos
	10.272,91 kilos

Le rendement est donc de 83,5 %.

Département Raffinage

La quantité de chlorhydrate obtenue est de 9.992,20 kilos, soit 9.154,25 kilos de chlorhydrate anhydre pur ou un rendement de 91,5 %.

Département Pharmaceutique

La fabrication des deux semestres est la suivante : Gélules : 1.025.700; Comprimés : 16.810.000.

4) LAITERIE DU BUSHI

L'OPAC assure la gestion de la laiterie du Bushi depuis le 1er janvier 1955.

Production

La récolte de l'année est de 468.273 litres de lait et 7.646 kilos de crème. La laiterie a produit en 1955 : 357.909 litres de lait pasteurisé et standardisé.

7.417 litres de crème pasteurisée

14.076 litres de yoghourt

7.039 kilos de beurre
21.422 litres de lait ont été transformés en fromage
67.387 litres de lait écrémé ont été vendus pour l'alimentation du bétail.

Le lait entier est principalement écoulé à Bukavu. Du beurre, du yoghourt, du fromage et de la crème sont expédiés régulièrement sur Usumbura, Goma, Kindu et Kalima. Le prix payé au producteur est de 6 fr le litre pour du lait à 4 % de matière grasse. La fabrication se fait sous le contrôle du laboratoire de l'OPAC et du Service de l'Hygiène.

Laboratoire de chimie

Le laboratoire a reçu 4.581 échantillons à analyser, ce qui représente, chacune des déterminations se faisant en double, 9.162 analyses. Ce chiffre atteste l'importance toujours croissante prise par le laboratoire.

Les principales analyses portent sur :

Produits laitiers :	2.416
Pyrèthre :	1.720
Quinquina :	910
Canne à sucre :	964
Papaïne :	392
Thé :	280
Huiles essentielles :	730

Le nombre des analyses documentaires (69,5 % contre 50,8 % en 1954) a presque doublé. Le pourcentage des analyses « exportation » se maintient (7,5 %). Celui des analyses commerciales a par contre fortement diminué (23 % contre 41,7 % en 1954).

Recherches et essais divers

On peut les résumer comme suit :
— Essais de séparation des alcaloïdes du Rauwolfia.
— Essais d'une nouvelle méthode de dosage des pyréthrines en collaboration avec les laboratoires INÉAC, Socophar et Tervueren.
— Analyses d'extraits commerciaux de pyrèthre.
— En collaboration avec « U.S. Departement of Agriculture », détermination de pyréthrines dans des extraits avant et après chromatographie.
— Huiles essentielles :
a) Continuation de l'étude de la conservation.
b) Essais de fractionnement d'essence d'*Eucalyptus mac arthurii.*
c) Comparaison de méthodes d'acétylation et de formylation des essences de géranium.
— Étude de l'exploitation et de gazéification de la tourbe en collaboration avec le Bureau d'Études Techniques.
— Mise au point des différentes méthodes permettant la classification des thés commerciaux.
— Examen de possibilité de valorisation de l'ananas.
— Contrôle bactériologique régulier des produits laitiers fournis par la laiterie de Kabare.

Service de documentation et de vulgarisation

Ce service comporte :
— Un Ingénieur agronome chef de service, également chargé de la section café

— Un Ingénieur agronome chargé de la section pyrèthre et de cultures diverses : plantes à parfum, papayer, etc.
— Un agronome chargé de la section horticole
— Un spécialiste de la culture du thé
— Un Ingénieur agronome pour la section élevage
— Une secrétaire européenne s'occupant de la bibliothèque, de la tenue des fiches documentaires, de la correction des épreuves du Bulletin de Documentation et de Technique Agricole et du classement
— Deux clercs.

Le service sera renforcé en 1956 de trois nouvelles unités pour la section café et d'une unité pour la section thé; l'engagement d'une nouvelle unité pour la section pyrèthre est également envisagé. L'engagement de ces nouvelles unités pourra s'effectuer grâce à une augmentation de la taxe rémunératoire perçue lors de l'exportation des produits. Ceci constitue une intervention directe des producteurs à ce service.

1) SECTION CAFÉ

Situation café par région

Sud du territoire de Kabare :

Cette région est en progrès. Les planteurs ont de plus en plus recours aux conseils de l'OPAC. Une mise au point de la fumure des sols de cette région est à l'étude.

Région située entre Bukavu et l'escarpement de Makengere :

Le progrès signalé en 1954 s'est poursuivi.

Région située entre Makengere et Bobandana :

Cette région reste en tête du progrès. Des essais d'application d'éléments mineurs (bore et zinc) y ont été faits sur une grande échelle et ont donné d'excellents résultats. Il faut signaler également l'effort fait par les planteurs pour améliorer et perfectionner leur séchage.

Presqu'île de Bobandana :

Cette région a été spécialement travaillée cette année et on peut dire qu'il en est résulté une grande amélioration. Elle suit d'assez près la région précédente, notamment au point de vue taille et lutte contre les insectes. On y a également appliqué avec succès les éléments mineurs (bore, manganèse et zinc).

Région de Bobandana à Sake :

Ici aussi les planteurs demandent maintenant les conseils de l'OPAC. Une très grande carence en manganèse, confirmée par les spécialistes de Yangambi, semble être un facteur limitant dans la production.

Région de Rutshuru :

L'accent a été mis dans cette région sur la nécessité d'une bonne fumure à appliquer dès qu'une floraison abondante annonce une grosse récolte. Il a été insisté également sur l'amélioration à apporter à l'usinage et particulièrement au séchage.

Région de Luofu :

Région peu visitée mais en progrès. La preuve est faite que de bons rendements peuvent y être obtenus. Un programme de fertilisation doit y être établi.

Région de Butembo :

Des résultats très encourageants ont été obtenus dans différentes plantations.

Autres régions (Lacs Mokotos, Bwito, Masisi) :

Ces régions de moindre importance n'ont pu, faute de personnel, être visitées en 1955. Progrès constatés et recommandations faites dans les plantations en rapport.

Lutte contre les insectes

Comme l'an dernier, nous avons continué à faire une grande propagande pour la lutte contre le lygus. L'Endrine s'est montré un insecticide de grande valeur contre le stephanoderes.

La Dieldrine dans la même lutte a donné des résultats contradictoires. A signaler les résultats de la Dieldrine dans la lutte contre les cochenilles par destruction des fourmis vivant en association avec ces dernières, ainsi que dans la lutte contre le borer. Signalons l'apparition sur le marché du Malathion, esther phosphorique très peu toxique, et du Pyrébutox.

Nous recommandons la mécanisation des pulvérisations, soit à l'aide de pompes entraînées par la prise de force du tracteur ou de groupes moto-pompes. Il y a lieu de signaler les essais de pulvérisation et de poudrage par avion à Rutshuru au mois de décembre. Il est encore trop tôt pour en tirer des conclusions.

Les soins du sol : ombrage, paillis et travail du sol

La suppression partielle ou totale de l'ombrage doit avoir comme conséquence une augmentation de la fumure azotée. Nous continuons à préconiser la protection du sol au moyen de haies d'ombrage. L'emploi du *Leucaena* « Buitenzorg » continue à se répandre, particulièrement dans les régions de hautes altitudes. Il est établi qu'il supporte très bien plusieurs recépages.

L'utilité du paillage du sol n'est plus discutée et nombreux sont les planteurs qui ont déjà établi des champs de *Pennisetum* spécialement réservés au paillage. L'OPAC continue à préconiser l'établissement de ces parcelles éventuellement fumées.

Pour le contrôle de la végétation adventice, les labours profonds sont pratiquement abandonnés et tout le monde a adopté la méthode préconisée par l'OPAC, de sarclages superficiels répétés. Nous croyons de plus en plus à l'intérêt de la lutte contre la végétation adventice au moyen d'herbicides. Divers essais sont en cours.

Les différents essais de plantes de couverture *(Mimosa invisa*, patates douces, *Desmodium intortum)* n'ont rien donné d'encourageant.

La taille

Il y a à ce point de vue un grand progrès dans tout le Kivu. La taille préconisée par l'OPAC est adoptée partout. L'étude du développement des rejets dans les différentes régions ainsi que celle de la protection et de la désinfection des plaies de taille sera confiée à un des nouveaux agronomes de la section.

Lutte contre les maladies des caféiers et emploi des fongicides

Contre la rouille, les bouillies cupriques sont appliquées deux et même quatre fois l'an. Le *Colletotrichum* continue à provoquer beaucoup de

dégâts. Différents essais sont en cours et la lutte contre cette maladie retiendra particulièrement notre attention en 1956.

Fumure

La fumure organique est toujours recommandée en premier lieu. Dans le domaine de la fumure minérale, de grands progrès ont été réalisés par la détermination de plusieurs carences chez les caféiers, carence en bore, zinc et manganèse déterminable par simple observation visuelle.

D'autre part, de nombreuses analyses foliaires et d'analyses du sol ont apporté de précieux renseignements.

Nos conseils au point de vue fumure peuvent se résumer comme suit : la formule de base reste inchangée. Cependant, nous conseillons pour les jeunes plantations plus d'acide phosphorique et une plus forte dose d'azote pour les plantations donnant une grosse production et qui sont peu ou pas ombragées.

Les essais d'application de chaux, surtout dans le Sud et le Nord, seront continués ainsi que des essais d'engrais magnésiens. Quant aux éléments mineurs, nous conseillons leur application là où les symptômes sont caractéristiques.

Recommandations pour les nouvelles plantations

Nos recommandations de l'an dernier (ne pas voir trop grand et établir les nouvelles parcelles avec un soin minutieux) restent d'actualité. Nous conseillons en outre de provoquer le départ en troncs multiples dès le jeune âge.

2) SECTION PYRÈTHRE

Régions	Superficies en ha		Production en kg		Moyenne kg/ha	
	1954	1955	1954	1955	1954	1955
Masisi	1.070	1.014	386.480	309.403	361	305
Gishari.....	1.240	1.116	317.452	329.954	256	296
Gungu	450	627	215.429	299.206	479	478
Kinigi	668	625	545.087	591.937	816	947
Mutura	475	435	263.314	250.124	554	575
Biumba	642	351	152.519	124.851	238	356
Divers	355	207	100.326	76.416	283	367
Totaux	4.900	4.375	1.980.607	1.981.891	404	453

Situation par région

Région de Masisi (Kivu) :

Très peu de changement depuis l'an dernier. Les méthodes culturales ne s'améliorent que très lentement. Le principe de la jachère n'est encore accepté que sur une très petite échelle. Pourcentage élevé de vieux champs.

Région de Gishari (Kivu) :

Plusieurs vieilles plantations ont été renouvelées. Malheureusement, le principe de la rotation pyrèthre/jachère ou pâture n'est pas encore admis.

Région de Gungu :

L'augmentation de superficie par rapport à l'année dernière montre le développement récent de cette région et explique la production moyenne à l'hectare cultivé assez faible. Une moyenne plus représentative est obtenue en ramenant la production de 1955 à la superficie plantée en 1954.

Région de Kinigi (Ruanda-Urundi) :

Un net progrès a été réalisé. Les plus vieilles parcelles ont été mises en jachère.

Région de la Mutura (Ruanda-Urundi) :

Même situation que dans la région précédente.

Région de Biumba (Ruanda-Urundi) :

A peu près la moitié des concessions a été abandonnée. Dans cette région à saison sèche très marquée, seules sont encore rentables les concessions qui font l'objet de soins particuliers (apport de fumier et paillis).

Divers :

Dans les régions route de Goma, Rutshuru, Lubero, Butembo, la diminution de la production est due à l'abandon de plusieurs concessions.

Principaux conseils

Les conseils donnés antérieurement restent toujours d'actualité; ils peuvent se résumer comme suit :

— Ne pas conserver des parcelles trop vieilles qui ne sont plus rentables,
— Avoir un livre de production comme guide,
— Éviter absolument le retour du pyrèthre sur lui-même, intercaler soit la jachère artificielle, soit la prairie,
— Faire la chasse aux plantes non florifères qui seront remplacées et combler les vides,
— Couvrir le sol en saison sèche par un paillis,
— Éviter l'emploi de la houe, surtout pendant la période de forte production,
— Toiletter régulièrement et tailler surtout avant et après une forte récolte (septembre et mars),
— Cueillir à bonne maturité.

Un point sur lequel nous devons insister est la lutte anti-érosive, condition sine qua non pour réussir la culture du pyrèthre en colline.

La méthode simple qui a fait ses preuves dans les Stations de l'INÉAC est particulièrement à recommander. Les terrasses sont formées naturellement par une haie isohypse *(Seteria)* tous les deux mètres de dénivellation en amont d'une bande éponge (recru naturel), large de 60 cm. La lutte anti-érosive sera complétée par un labour suivant les courbes de niveau, par un paillis, la mise en place à faible écartement dans la ligne et l'entretien rationnel avec remplacements effectués à temps.

Essais réalisés et recherches en cours

En collaboration avec les planteurs, l'OPAC s'est plus particulièrement occupé des points suivants :

— Lutte contre le *Ramularia*,
— Lutte contre les anguilules,
— Application d'oligo-éléments : bore, zinc, cuivre, molybdène, sans grands succès et, en fin d'année, de manganèse,

— Essais d'engrais : les essais semblent s'orienter en faveur de la formule phosphate naturel + sulfate de potasse,
— Essais d'herbicides,
— Entretien : nous suivons les essais en terrain plat de petits motoculteurs,
— Introduction du pyrèthre au Mulume Munene.

3) SECTION HORTICULTURE

Situation par région

Peu de changement dans la production et la répartition des trois zones, à savoir : Zone du Nord (Beni-Lubero), Zone du Centre (Goma-Masisi), Zone du Sud (Bukavu-Kabare-Kalehe).

Les indigènes fournissent la grosse majorité des légumes exportés soit par avion, soit par camion. Quelques colons cependant se spécialisent dans la culture de tels légumes ou de telles fleurs.

Cultures spéciales

Les principales sont :
La tomate : donne de très bons résultats (jusque 100 tonnes à l'hectare) même en saison des pluies grâce à l'association d'une fumure organique et minérale, à la lutte contre les champignons parasites et à la couverture du sol (paillis).
Les artichauts : cette culture prend de l'extension dans la région de cendrées de lave à 2.000 mètres d'altitude.
Les choux-fleurs (variété Snowball) : donnent de très bons résultats. Une nouvelle variété (Snowdrift) est à essayer. A noter les résultats obtenus par application de bore.
Les céleris blancs : peuvent être obtenus en toute saison avec une bonne fumure et pulvérisations contre la rouille.

Des essais sont en cours pour les asperges et le Witloof. Plusieurs variétés de fraises sont en observation.

En cultures florales, nous devons signaler :
L'œillet : la culture de l'œillet américain, principalement les « Sim », donne des rendements très élevés. La lutte contre les maladies et les insectes est indispensable.
Les orchidées : intéressent quelques planteurs. Leur culture ne présente pas de difficultés spéciales.

Variétés introduites

L'OPAC s'est occupé de l'introduction de nouvelles variétés :
Graines potagères : de nouvelles variétés de carottes, choux-fleurs, laitues et oignons d'Europe n'ont pas donné de résultats supérieurs à ce qui existait. De beaux légumes ont par contre été obtenus avec des graines provenant d'Hawaii (choux-fleurs, laitues et oignons). La variété d'oignons « Texas Grano » est intéressante à 1.700 mètres d'altitude.
Fraisiers : des plans d'Europe ont été introduits. Des variétés d'Amérique Centrale et d'Afrique du Sud seront essayées.
Fleurs : des variétés d'œillets, orchidées, *Anthurium* ont été réparties dans diverses plantations ainsi que des *Gerbera* doubles. Un essai est fait avec des bulbes de tulipes.
Arboriculture : différents plants greffés d'avocatiers de Lytchce et Macadamia sont attendus.

Emballages

Une importante documentation, ainsi que de nombreux échantillons et modèles ont été réunis. Notons que l'utilisation de boîtes en carton tend à se généraliser pour l'expédition par avion des tomates et concombres.

En fin d'année, un agronome principal a été détaché par la Province à l'OPAC pour s'occuper spécialement des cultures maraîchères.

4) SECTION THÉ

Régions	ha plantés 1955	ha en rapport 1955	Récolte en tonnes 1955	Récolte en tonnes 1954
Mokotos	700	450	350	140
Osso	200	150	80	40
Masisi	600	550	350	270
Ngweshe	900	400	150	60
Kalehe	200	150	80	35
Divers	350	200	150	56
	2.950	1.900	1.160	601

Situation par région

Région des Mokotos :

La hausse spectaculaire de la récolte au cours de l'année 1955 doit être attribuée en grande partie à l'amélioration des façons culturales (emploi du sulfate d'ammoniaque, cueillette, taille). La saison fut également favorable (2.300 mm de pluie).

Peu d'extensions ont eu lieu durant l'année (70 hectares). L'état sanitaire est bon. La question de l'ombrage définitif reste d'actualité. Les analyses foliaires effectuées n'ont signalé aucune anomalie marquée dans la nutrition des théiers.

Région de l'Osso :

Peu d'extensions de la culture en ce moment. Cette région est défavorisée par rapport à la précédente par le mauvais état des routes rendant les plantations presque inaccessibles en saison des pluies, par le relief accidenté et le sous-sol compact et mal aéré.

Région de Masisi :

La culture a pris peu d'extensions mais les récoltes ont sensiblement augmenté suite à la généralisation de l'emploi du sulfate d'ammoniaque. Les façons culturales sont à améliorer

Région de Ngweshe :

La culture a pris ici une extension importante. 300 ha environ de nouvelles plantations ont été établis dont 100 suivant nos directives. La plupart des anciennes plantations sont beaucoup moins bonnes et nous craignons que l'indifférence marquée par certains à l'égard de nos conseils ne rendent plusieurs de ces exploitations non rentables.

Des parcelles expérimentales créées à Lukayo ont servi à démontrer les bons résultats que l'on peut obtenir si on applique à la culture des méthodes correctes. Des essais de fumure ont été entrepris.

Il a été constaté que le Ngweshe pouvait produire un thé d'une qualité remarquable. Cette qualité doit être attribuée au climat (insolation relativement élevée) et au sol. Il appartient aux planteurs d'exploiter au maximum cette qualité par une cueillette moyenne à fine et en évitant de masquer la valeur intrinsèque de leur thé par des récoltes grossières. Une note à ce sujet a été envoyée aux planteurs.

Région de Kalehe :

Des applications de sulfate de potasse et de sulfate d'ammoniaque ont donné des résultats tangibles. Des essais d'application d'oligo-éléments sont en cours.

L'état sanitaire est bon. Il semble qu'une fois cueillette et usinage mis au point, le thé produit sera de haute qualité.

Régions diverses :

Des analyses foliaires effectuées à Bigutu indiquent une insuffisance de phosphore dans les feuilles. Des essais d'application d'amophos sont en cours.

Le marais de Mulindi (Ruanda) a été prospecté avec succès.

Programme pour l'avenir

— Fumure pour le Ngweshe où il est nécessaire de pousser le rendement au maximum pour contrebalancer l'arrêt de la récolte pendant les 3 mois de saison sèche.
— Établissement de l'ombrage définitif. Recherche des espèces convenant le mieux à chaque région.
— Recherche des possibilités d'augmenter le rendement par l'addition d'oligo-éléments.
— Propagation de clones sélectionnés.

5) SECTION ÉLEVAGE

Cette section a débuté en août 1955. Les travaux ont porté sur l'étude de la création d'une laiterie-beurrerie en région de Beni-Lubero.

Des essais d'amélioration de pâturage ont été entrepris au Mulume-Munene.

6) BULLETIN DE DOCUMENTATION ET DE TECHNIQUE AGRICOLE

Le Bulletin a paru régulièrement. Nous avons pu constater une nette amélioration dans le travail de l'imprimeur tant du point de vue présentation que régularité de la parution.

EXPOSITION HORTICOLE ET MARAICHÈRE

L'OPAC a participé à l'organisation de la troisième Exposition Horticole et Maraîchère du Kivu; cette exposition a permis de constater les progrès réalisés dans le domaine de la culture maraîchère et de la floriculture.

L'OPAC avait également un stand à l'Exposition Fermière de Lubero et à la Foire Commerciale de Stanleyville.

Ferme école de Mushweshwe

PERSONNEL EUROPÉEN

Ce personnel comprend : un directeur, un ingénieur assistant, un agronome adjoint, chef de la main-d'œuvre, un secrétaire-comptable, une

gérante de mess et un agent technicien pour la durée des constructions. Une régente ménagère a été engagée à la fin de l'année.

VISITEURS

416 personnes ont rendu visite à la Ferme-École en 1955.

CANDIDATS COLONS

La session 1954-55 comptait 42 candidats dont 37 réussirent aux examens finaux; deux furent rapatriés en cours d'exercice, deux ne réussirent pas les examens et un élève payant quitta pour convenances personnelles. A la fin de la session, la population blanche s'élevait à 117 âmes.

LES CULTURES

Caféiers Arabica : 47 ha 45 a 22 ca

La superficie sous caféiers pourra encore être augmentée de 4 à 5 ha après exploitation d'une parcelle de quinquina. Suite à une grêle dévastatrice, la production de 1955 fut déficitaire et atteint à peine 10 tonnes pour 36 ha. Quelques caféiers plantés en marais drainé se développent mal. Des essais de fumures minérales comprenant des oligo-éléments sont en cours.

Théiers Assamica : 5 ha 3 a 41 ca

Les plus beaux théiers ont été conduits en porte-graines pour permettre la fourniture de semences aux colons. En 1956, environ 40.000 théiers seront plantés en marais drainé. D'autre part, un semis en place d'environ 3 ha sera entrepris.

Quinquina Ledgeriana : 4 ha 72 a 21 ca

En 1956, 4,2 ha de quinquinas de plus de 7 ans seront exploités à culée noire et remplacés par des caféiers. En 1955, une partie seulement des écorces put être vendue, la teneur des écorces de branches étant trop faible pour l'exportation.

Divers

Pendant l'exercice 1955, la surface reboisée atteint 4 ha, 69 a, 35 ca. Les boisements furent effectués avec *Casuarina montana* (Filao), *Eucalyptus saligna* et *Cupressus sempervierens lusitanica*. Les essais de distillation effectués avec *Eucalyptus maidenii* ont donné les mêmes résultats qu'en 1954.

Pyrèthre

Cette culture est maintenue à titre didactique.

Papayers

Les papayers furent complètement détruits par la grêle. Leur remplacement s'impose.

Verger

Les citrus vont entrer en production.

Cultures maraîchères

La presque totalité des légumes nécessaires fut produite sur place.

Floriculture

Les terres nécessaires à cette activité ont été préparées à la fin de l'année.

AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

Les travaux de mise en valeur du marais de la Mushweshwe se poursuivent activement.

LES ÉLEVAGES

Bovidés

— Bétail de boucherie Lugware : naissances : 86,96 %, perte : 1 veau.
— Bétail laitier et beurrier Jersey : naissances : 82,14 %, perte : néant.

La production laitière en 1955 a atteint 42.308 litres, soit par vache et par lactation, 1.982 litres. Le rendement moyen des vaches élites sélectionnées fut de 2.621 litres. 1.700 kilos de beurre furent produits à la ferme.

A la fin de l'année, 42 vaches pedigree et high grade furent achetées au Kenya. Une des vaches mourut pendant le transport, une autre périt d'une atteinte de piroplasmose. 5 vaches et un taureau nous furent cédés par le Service Vétérinaire.

Suidés

6 truies et un verrat pédigrée Large White ont été importés. Une des truies est morte de maladie indéterminée. Une truie a mis bas 12 gorets.

Aviculture

Le premier noyau de volaille est composé de 200 sujets, soit 100 Leghorn et 100 croisés Leghorn × Australops. L'état de santé de ces animaux est parfait. Les poules Leghorn ont commencé à pondre à 4 1/2 mois et les croisées à 5 mois.

Équidés

Une jument arabe, un étalon anglais et 2 hongres anglo-arabes ont été acquis.

LES CONSTRUCTIONS

Constructions terminées en 1955 :

— Une porcherie d'élevage et d'engraissement,
— Agrandissement du Mess et construction d'une buanderie, une salle de repassage, un magasin d'approvisionnement,
— Montage de 12 pavillons préfabriqués en aluminium.

Constructions en chantier

— Un hôpital à bétail,
— Une écurie à 8 boxes.

Centrale hydro-électrique

Une fouille pour l'établissement d'une digue de retenue en terre a été creusée à la sortie du marais moyen de la Mushweshwe. Les déblais et mouvement de terres dépassent 1.500 m^3. La retenue des eaux entraînera la création d'un étang d'environ 14 ha qui sera empoissonné au profit des indigènes.

Bukavu, le 10 avril 1956

CONCOURS ANNUELS 1957-1958 DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES COLONIALES

Nous croyons utile de porter à la connaissance de nos lecteurs les questions des concours annuels 1957-1958 de l'Académie royale des sciences coloniales qui pourraient les intéresser.

Extrait des questions posées pour le concours annuel de 1957

Première question — On demande une étude, aussi complète que possible, concernant les contrats coutumiers relatifs au bétail. Elle portera notamment sur l'aspect économique, familial, juridique et politique de de ces contrats.

4e question — On demande une étude botanique approfondie des savanes du nord ou du sud de la cuvette congolaise.

Extrait des questions posées pour le concours annuel de 1958

Première question — On demande une étude sur les droits fonciers coutumiers exercés par un groupement indigène de quelque nature qu'il soit sur les terres et eaux exploitées (par habitation, culture, chasse, pêche, cueillette).

L'étude devra donner :

a) La composition détaillée du groupe exploitant, avec indication des relations familiales et sociales existant entre les membres;

b) Un relevé (au moins schématique) des terres exploitées, montrant les subdivisions réservées à des sous-groupements ou à des membres individuels ainsi que celles exploitées en commun;

c) La description des droits exercés ou réclamés par le groupe sur l'ensemble, par les sous-groupes ou individus sur les parties dont l'exploitation leur est réservée.

3e question — On demande une étude sur la composition, la richesse en vitamines et la valeur diététique des boissons fermentées (bières et vins indigènes) de fabrication traditionnelle au Congo ou au Ruanda-Urundi.

5e question — On demande une contribution à l'étude des phénomènes d'altération superficielle des roches en région tropicale.

Les ouvrages présentés en réponse au concours doivent parvenir, en trois exemplaires, avant le 10 mai de chaque année au Secrétariat de l'Académie royale des Sciences coloniales, 30, avenue Marnix, à Bruxelles.

Les textes des questions posées, ainsi que le règlement complet des concours, paraissent annuellement dans le premier fascicule du Bulletin des Séances de l'Académie royale des Sciences coloniales, lequel est en lecture dans un grand nombre de bibliothèques belges, de même que dans les bibliothèques publiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi.

JAARLIJKSE WEDSTRIJDEN 1957-1958 VAN DE KONINKLIJKE ACADEMIE VOOR KOLONIALE WETENSCHAPPEN

We oordelen het nuttig de prijsvragen der jaarlijkse wedstrijden 1957-1958 van de Koninklijke Academie voor Koloniale Wetenschappen ter kennis te brengen van onze lezers, die er zich zouden kunnen aan interesseren.

Uittreksel der vragen voor de jaarlijkse wedstrijden van 1957

Eerste vraag — Men vraagt een zo volledig mogelijke studie over de gewoonterechterlijke contracten betreffende het vee. Ze zal namelijk handelen over het economisch, familiaal, juridisch en politiek aspect van deze contracten.

4e vraag — Men vraagt een grondige plantkundige studie over de savannen ten Noorden of ten Zuiden der Congolese kom.

Uittreksel der vragen voor de jaarlijkse wedstrijden van 1958

Eerste vraag — Men vraagt een studie betreffende de gewoonterechterlijke grondrechten uitgeoefend door een inlandse groepering van welke aard ook, op de (door bewoning, kultuur, jacht, visvangst, oogst) geëxploiteerde landen en wateren.

De studie moet omvatten :

a) De gedetailleerde samenstelling van de exploiterende groep, met aanduiding van de familiale en sociale betrekkingen die tussen de leden bestaan;

b) Een (minstens schematische) staat van de geëxploiteerde gronden, die de onderdelen bepaalt, die aan onder-groepen of aan individuele leden voorbehouden zijn, alsook de gemeenschappelijk geëxploiteerde gronden;

c) De beschrijving van de rechten die uitgeoefend of opgeëist worden door de groep over het geheel, door de onder-groepen of individuën over de gedeelten waarvan de exploitatie hen voorbehouden is.

3e vraag — Men vraagt een studie betreffende de samenstelling, het vitaminengehalte en de diëtetische waarde der gistingsdranken (inlandse bieren en wijnen) die op traditionele wijze bereid worden in Congo of in Ruanda-Urundi.

5e vraag — Men vraagt een bijdrage tot de studie van de verschijnselen van oppervlakkige rotsenverandering in tropische gewesten.

De werken, in antwoord op de wedstrijd toegezonden, moeten, in drie exemplaren, vóór 10 mei van ieder jaar, op de Secretarie van de Koninklijke Academie voor Koloniale Wetenschappen, Marnixlaan, 30, te Brussel, toekomen.

De tekst van de gestelde vragen, evenals het volledig reglement van de wedstrijden, verschijnen jaarlijks in de eerste aflevering van de Mededelingen der Zittingen van de Koninklijke Academie voor Koloniale Wetenschappen, die kan worden geraadpleegd in een groot aantal Belgische bibliotheken en in de openbare bibliotheken van Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

FONDATION « PRIX EDMOND LEPLAE » POUR ASSISTANTS AGRICOLES ET MONITEURS AGRICOLES

Concours 1955

Un jury présidé par M. Georges Dubois, Directeur Général de l'Agriculture et de la Colonisation et composé de MM. Humblet, Directeur des Eaux et Forêts, Dr Druet, conseiller vétérinaire de la Colonie, et Collart, Directeur de l'Agronomie, ainsi que de MM. Brans, Représentant M. Nauwelaerts, Directeur Général de la Cotonco, Bouvigne, Ingénieur conseiller de la Chiminco et Bostandji, Ingénieur Agronome

et Colon éleveur, s'est réuni le 17 avril 1956 pour procéder à la désignation des lauréats du « Prix Edmond LEPLAE » pour assistants agricoles pour l'année 1955.

Il convient de rappeler que le Prix Edmond LEPLAE fut institué par les amis de feu Edmond LEPLAE, l'éminent professeur d'agronomie à l'Université de Louvain et premier Directeur Général de l'Agriculture au Ministère des Colonies.

Cette fondation perpétuelle dispose d'un capital de 335.000 fr dont l'intérêt doit être utilisé à promouvoir l'agriculture congolaise, par l'attribution de prix annuels récompensant les Assistants Agricoles et les Moniteurs Agricoles les plus compétents et les plus dévoués à la chose agricole au Congo belge.

Pour ce qui concerne les Assistants, un concours est organisé chaque année au profit des Assistants Agricoles engagés dans les Services Agricoles de la Colonie ou dans des entreprises privées.

Ce concours comporte un travail de rédaction résumant l'activité déployée par le candidat intéressé, durant l'année en cours, et qui comprend en outre, des remarques et suggestions éventuelles relatives aux possibilités d'amélioration à apporter au travail de l'Assistant Agricole, ou aux perfectionnements techniques faisant l'objet des questions soulevées dans la rédaction.

La Fondation « Prix Edmond LEPLAE » a tenu également à récompenser les mérites personnels des candidats, leur activité concrète, leur conscience professionnelle, leur dévouement et leur ascendant moral sur les populations rurales. C'est pourquoi, le classement final tient compte d'une cote de mérite justifiée, établie par les Agronomes de District ou les Chefs d'entreprise, de qui dépendent les candidats intéressés.

Les récompenses comprennent un premier prix de 4.000 fr; un second prix de 2.000 fr. Les bénéficiaires reçoivent en outre un diplôme qui leur est remis à l'occasion d'une fête publique, au Chef-lieu du District où les candidats exercent leur activité.

Les participants au concours pour l'attribution du Prix LEPLAE pour l'année 1955 étaient au nombre de 44.

Nous sommes heureux de donner ci-dessous les noms des lauréats du Prix LEPLAE pour 1955, désignés par le Jury.

Le premier prix (4.000 fr) est décerné à Monsieur TENIAPA, Pascal Assistant Agricole Principal de 2e classe au Service de la Colonie en territoire de Mahagi (Ituri), Province de Stanleyville.

Le sujet traité par ce candidat, « Érosion et Lutte anti-érosive en Territoire de Mahagi » l'a été avec ampleur, précision et intelligence. Cette rédaction fait honneur à son auteur et à l'E.A.A. de la CADULAC à Bunia où cet élément a accompli ses études.

Les avis unanimes du Jury sont confirmés par les notes élogieuses des chefs territoriaux et agricoles de l'intéressé.

Le deuxième prix (2.000 fr) a été attribué à Monsieur CLAES Jules-Pierre, Assistant Agricole Principal, A.A.I.-Instituteur à l'École Professionnelle Agricole de Kimbau (District du Kwango), Province de Léopoldville.

Le sujet choisi par ce candidat est intitulé : « Maintien de la fertilité de nos sols ». Il concerne l'exposé d'une méthode pratique de reconstitution de la structure du sol par culture en bandes, alternant avec des

couloirs laissés en friche, qui serait appliquée avec succès aux terres déshéritées et sableuses des plateaux Kalahariens qui entourent l'EPA. de Kimbau.

Claes Jules-Pierre est en outre l'auteur d'un film-fixe de la meilleure venue destiné à la propagande agricole dans les Écoles Congolaises. Il est superflu de dire que ses qualités d'instructeur sont également appréciées.

Cet excellent élément a fait ses études à l'E.A.A. de la CADULAC à Kisantu.

Le succès très légitime remporté par ces deux Assistants Agricoles qui représentent dignement un corps d'élite, entièrement voué à la tâche ingrate de promouvoir la classe des Agriculteurs congolais, stimulera certainement l'initiative de tous ceux qui n'ont pas pu ou osé participer à ce concours.

Tous les Assistants Agricoles de la Colonie recevront prochainement une invitation à s'inscrire à la compétition annuelle pour l'attribution du Prix Edmond Leplae 1956. Les meilleurs épreuves feront l'objet d'une publication dans le Bulletin Agricole du Congo Belge.

Quant au concours provincial pour l'attribution du Prix Leplae aux Moniteurs Agricoles, il convient de rappeler que cette épreuve vise les moniteurs diplômés des Écoles Professionnelles Agricoles actuellement au Service de la Colonie, des circonscriptions indigènes ou d'organismes privés s'occupant d'agriculture.

Cette compétition est fondée sur l'attribution de cotes de mérite établies chaque année, et pour une période déterminée, par le Directeur Chef du Service Provincial d'Agriculture à partir de la date de la compétition.

Ces cotes tiennent compte des facteurs suivants : bonne vie, conduite et mœurs, zèle et dévouement en service, connaissances professionnelles, conscience professionnelle, relations avec les cultivateurs, ascendant sur la population ou la main-d'œuvre; et enfin résultats concrets obtenus en propagande.

L'attribution des cotes individuelles s'effectue par les soins d'un Jury constitué et présidé par l'Administrateur Chef du Territoire où les candidats à la compétition sont inscrits, assisté de l'Agronome du Territoire ou de l'Agent chargé de la propagande.

Le classement définitif des candidats et la désignation du lauréat s'effectue à l'échelon provincial, à raison d'un moniteur par Province, par le Directeur Chef du Service Provincial de l'Agriculture.

Les lauréats reçoivent un Prix de 1.000 fr et un diplôme d'honneur. Voici les noms des lauréats du Prix Leplae pour moniteurs Agricoles pour 1955 :

Province de Léo — Vunda Albert, de Idiofa, diplômé de l'EPA. de Kimbau
Province de l'Équateur — Mbamba Ernest, de Lenge, diplômé de l'EPA. de Bwamanda
Province Orientale — Wilanga Pierre, de Stanleyville (EPA. de Bangadi)
Province du Katanga — Muyumba Bruno, de Kongolo (EPA. de Tongoni-Kasongo).

Aucun moniteur des provinces du Kivu et du Kasai n'a participé à la compétition. Il paraît opportun de rappeler que tout moniteur agricole désireux de participer à la compétition est tenu de se faire inscrire au chef-lieu du Territoire avant la date d'ouverture de la compétition et de remplir le formulaire qu'il recevra à cet effet.

COMITÉ CONSULTATIF INTERAFRICAIN DES ÉPIZOOTIES (IACED)
Troisième Réunion Annuelle

Cette Réunion C.C.T.A. se tint à Pretoria du 2 au 4 juillet 1955 sous la Présidence de M. R.S. MARSHALL, C.B.E. Les représentants vétérinaires de chacun des six pays membres de la Commission (Belgique, France, Fédération des Rhodésies et du Nyasaland, Portugal, Royaume-Uni et Union d'Afrique du Sud) y assistaient.

Des rapports techniques furent reçus sur les sujets suivants :

1. Les souches d'*Asterococcus mycoïdes* adaptées à la souris, dans l'immunisation des bovins contre la péripneumonie bovine contagieuse, par le Dr F. GERLACH (Angola).

2. Un test quantitatif de fixation du complément dans le diagnostic de la péripneumonie bovine contagieuse par M. R.C. NEWING (Kenya).

3. Récents progrès réalisés en matière de recherches de vaccins contre la peste bovine par le Dr S.E. PIERCY (Kenya).

4. Revue des connaissances sur les theilérioses bovines par le Dr W.O. NOITZ (Union d'Afrique du Sud).

5. La prophylaxie contre la rage en Afrique Méridionale par le Dr D.A. LAWRENCE (Fédération des Rhodésies et du Nyasaland).

Des projets d'intérêt interterritorial furent à nouveau étudiés par le Comité, en particulier un projet d'enquête sur la peste bovine chez les animaux sauvages, une enquête statistique sur la rage (renseignements cliniques et informations techniques des laboratoires), un règlement pour l'échange de matériel virulent et l'établissement de comités régionaux des épizooties.

On résolut de préparer un projet de convention interterritoriale pour la lutte contre la peste bovine et de convoquer une réunion d'experts spécialisés dans les techniques de laboratoire en matière de péripneumonie bovine contagieuse.

Les rapports techniques prévus pour la réunion de 1957 auront pour thème : « Les maladies animales importantes à virus transmises par les Arthropodes ».

Une invitation à tenir la Quatrième Réunion Annuelle à Dakar fut faite par le Gouvernement Français et le Dr D.A. LAWRENCE, Directeur des Services Vétérinaires de Rhodésie du Sud fut élu Président pour l'exercice 1956-1957.

Communiqué IACED

EXPORTATIONS INDONÉSIENNES

Le périodique *Informations Indonésiennes* du Service d'Information de la Légation d'Indonésie à Bruxelles, Vol. 5, n° 106-107 (1956), publie le tableau ci-dessous donnant la Statistique du tonnage des exportations des principaux produits agricoles.

	1938	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Caoutchouc	175.078	178.076	226.383	297.922	306.782	285.854	268.648
Thé	80.538	35.384	46.513	36.955	36.778	46.742	43.368
Café	45.479	11.111	12.055	12.549	21.847	13.749	15.761
Quinquina	10.955	5.708	9,080	3.601	1.115	1.662	2.602
Cacao	1.584	858	908	898	1.220	1.131	1.210
Sucre	1.375.510	277.091	427.059	458.029	619.521	713.571	819.129
Huile de palme	226.668	121.147	145.995	160.569	168.325	168.325	165.792
Noix de palme	48.036	30.775	29.965	38.409	42.377	43.287	42.891
Fibres dures	40.769	7.025	16.581	30.261	27.435 (Antara)	29.958	35.345

RÉGULARISATION DU PRIX DES PRODUITS AGRICOLES

Nous résumons rapidement ci-dessous trois études parues dans le *Bulletin de la Banque Centrale du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, Bruxelles, 5e Année, nº2 (1956).

I *Considérations sur la régularisation des prix des produits agricoles*

Après avoir étudié la régularisation des prix des matières premières dans le domaine international (blé, sucre, étain) et les différents systèmes appliqués, l'auteur envisage le même problème sur le plan national.

Il s'agit en ordre principal de la régularisation des marchés de produits agricoles. On décrit les systèmes appliqués dans les pays sous-développés du Commonwealth britannique. Cette régularisation est dirigée par les *Marketing Boards*.

Les sujets concernant l'Afrique : historique, organisation et fonctionnement sont particulièrement développés.

Les *Marketing Boards* de Nigeria se répartissaient en : Nigeria Cocoa M.B., Cotton M.B., Groundnut M.B. et enfin le Palm Oil M.B. Cette répartition a été modifiée lors de la réforme constitutionnelle de 1954 établissant une structure fédérale du pays. A ce moment, il a été créé quatre offices de commercialisation, correspondant chacun à un des quatre territoires créés.

Leur activité consiste à régulariser les prix, à acheter les produits et les acheminer vers le port d'exportation mais aussi à développer la recherche scientifique.

Il existe en outre un *Central Marketing Board* conseillant les offices régionaux.

Le même système existe dans d'autres colonies anglaises : Gambie, Sierra Leone, Côte de l'Or, Togo, Est-Africain.

L'auteur décrit le fonctionnement et notamment le système du Fonds de régularisation qui permet dans certains cas d'assurer au producteur un prix supérieur à celui des marchés mondiaux.

En ce qui concerne les Territoires de l'Union Française, un décret d'octobre 1954 autorise la création de Caisses de Stabilisation des Prix. Le fonctionnement de quelques-unes de ces caisses est décrit.

II-III Au Congo belge existent la *Caisse de Réserve Cotonnière* et l'*Office des Cafés Indigènes du Ruanda-Urundi*.

Le fonctionnement de la première est exposé par M. Depi. Ce fonds de réserve permet de maintenir une rémunération stable du planteur indigène. Au moment de l'achat de la récolte, il touche une somme déterminée à l'avance. Si, au cours de la réalisation du coton, il apparaît que cette somme est inférieure au « potentiel », l'excédent est versé au Fonds de Réserve. Au cas contraire, un prélèvement dans la réserve permet de maintenir le prix payé au planteur.

Cette réserve joue un rôle de stabilisation mais permet également d'amortir une chute brutale du cours du coton, en diminuant progressivement les avances faites au planteur au moment de l'achat.

En outre la caisse a permis, au cours de ces dernières années, l'amélioration et l'entretien du réseau routier, ses interventions se sont montées au total de 616.000.000 fr. Étant donné l'état actuel du marché, les interventions ont été considérablement réduites au cours de la dernière année.

Enfin la Caisse de réserve a financé un programme agricole comportant notamment des essais de mécanisation, des campagnes de désinsectisation, l'introduction de variétés sélectionnées.

L'actif net de la caisse de réserve était de 1.308.000.000 fr au 30 juin 1955. Ses interventions se sont montées durant une période de 5 ans à 1.600.000.000 fr.

Au Ruanda-Urundi, l'O.C.I.R.U. a été créée en 1945. En 1947 était créé le *Fonds d'égalisation des Cafés Arabica Indigènes* alimenté par une taxe d'égalisation perçue lors de l'exportation. En 1955, le Fonds possédait 387 millions. Jusqu'à présent, le Fonds n'a pas dû intervenir pour compenser un prix d'achat trop faible auprès de l'indigène. Son intervention s'est limitée à l'achat de matériel agricole.

On trouve également dans cet article, la répartition des revenus provenant des exportations du café.

LIMNOLOGISCH ONDERZOEK VAN ENKELE MEREN IN RUANDA

In een serie van vier publicaties, H. Damas : *Étude limnologique de quelques lacs ruandais* (Mémoires in-8° de l'Académie royale des Sciences coloniales, Bruxelles, Classes des sciences naturelles et médicales), geeft de schrijver een overzicht van het onderzoek van een aantal meren in Ruanda, dat hij gedurende de eerste zeven maanden van 1952 verrichtte. In zijn inleiding wijst hij er op hoe nodig het is om in een overbevolkt en door hongersnood bedreigd land als Ruanda de talrijke meren voor voedselproductie te gebruiken. De tot nu toe gedane pogingen om de visserij tot ontwikkeling te brengen, werden gedaan zonder een limnologisch vooronderzoek, waardoor de resultaten niet altijd aan de verwachtingen beantwoordden.

Gezien de beperkte tijd waarover dè schrijver beschikte, lag het voor de hand dat niet alle meren onderzocht konden worden. Daarom bepaalde hij zich er toe enkele typen meren te bestuderen : de in het Noorden gelegen meren Bulera en Luhondo, het Mohasi-meer, en de in de papyrus-vlakte gelegen meren Mugesera, Sake, Bilila en Rugwero.

In de eerste publicatie, I — *Le cadre géographique*, tome XXIV, fasc. 2 (1954), geeft de schrijver een geografische beschrijving van deze meren, van hun bodemreliëf, hun watertoevoer en hun geologische geschiedenis. De diepe meren Bulera (176 m) en Luhondo (68 m) liggen in oude dalen welke afgesloten werden door de uit de Virunga-vulkanen afkomstige lava. Het Mohasi-meer, dat slechts tot 13,8 m diep is, ligt eveneens in een overstroomd dal. Om zijn oorsprong te verklaren zullen eerst geomorfologische onderzoekingen gedaan moeten worden.

De overige meren zijn zeer ondiep (3-6 m), liggen in ondergelopen dalen en zijn in werkelijkheid slechts de diepste plaatsen van de uitgestrekte papyrus-moerassen langs de Nyawarongo-rivier. Deze meren zijn gedoemd om te verdwijnen ten gevolge van de overwoekering door de papyrus en de daling van de waterspiegel. In het algemeen worden deze meren van Ruanda gevoed door bronnen welke dicht bij hun oevers liggen of door rivierwater, dat als het ware door de papyrusmoerassen gefiltreerd wordt, waardoor er weinig toevoer van minerale stoffen is.

In de tweede publicatie, II — *Étude thermique et chimique*, tome XXIV, fasc. 4 (1954), geeft de schrijver een overzicht van de thermische

en chemische samenstelling van het water van de onderzochte meren. Het water van deze meren vertoont een thermische gelaagdheid, welke in de drie diepste meren tot de vorming van een laag van een thermische sprong aanleiding geeft. Het niveau waarop zich deze laag vormt, is in overeenstemming met de regel van RUTTNER (het verband tussen de oppervlakte van het meer en de diepte van de thermocline).

In het Bulera-meer (173 m diepte, 55 km² oppervlakte) bevindt zich de thermocline tussen 5 en 10 m, maar het hypolimnion bevat nog belangrijke sporen zuurstof.

Het Luhondo-meer (68 m diepte, 28 km² oppervlakte) vertoont een prachtige thermische en chemische gelaagdheid. De thermocline bevindt zich tussen 2,5 en 7,5 m. Het hypolimnion, dat rijk is aan zouten en aan stoffen, welke door de biologische cyclus voortgebracht worden (koolzuur, phosphaten en ammoniumzouten) bevat absoluut geen zuurstof.

De gehele watermassa van deze twee meren neemt deel aan de thermische en biologische cyclus en vertoont noch de thermische paradox, noch de « dode laag » van het Kivu-meer, hoewel ze zich aan de voet van de Virunga-vulkanen bevinden en omzoomd worden door de lavavlakte.

Het Mohasi-meer (13,8 m diepte, 52 km² oppervlakte) vertoont in sommige perioden een thermocline tussen 5 en 9 m. In die gevallen bevat het hypolimnion geen zuurstof. Deze gelaagdheid is echter labiel. Gedurende de perioden van vermenging van het water verhinderen de stoffen van de bodem een belangrijke verhoging van het zuurstofgehalte.

De meren van de vlakte van de Nyawarongo (3,5 - 6 m diepte, 6 - 100 km² oppervlakte) vertonen een thermische gelaagdheid, welke uitsluitend afhankelijk is van de tijdelijke invloed van de zon. In het Rugwero-meer is de invloed van de wind voldoende om de gehele watermassa homogeen te maken. In de andere meren veroorzaken de afzettingen een chemische gelaagdheid. De onderste meter water bevat soms in het geheel geen zuurstof, maar deze gelaagdheid is van voorbijgaande aard.

Al deze meren zijn relatief arm aan electrolyten. Naar verhouding bevat hun water veel alkalische zouten; dat van het Mohasi-meer bevat vooral natriumchloride.

Behalve in het Rugwero-meer bevindt het grootste deel van de afzettingen zich in de zone welke weinig of geen zuurstof bevat, hetgeen de armoede en de eentonigheid van hun fauna verklaart.

Stikstofverbindingen en fosfaten werken in deze meren als beperkende factoren. De eersten werden slechts gevonden in contact met de bodem, de laatsten, in redelijke hoeveelheden, slechts in het hypolimnion van de twee diepste meren : Bulera en Luhondo.

Silicaten bevinden zich overal en kunnen niet als beperkende factoren beschouwd worden.

In de derde publicatie, III — *Le plancton*, nouvelle série, tome I, fasc. 3 (1955), bespreekt de schrijver het plankton dat gekenmerkt is door het geringe aantal soorten, die over het algemeen heel gewoon zijn. In het zoöplankton werden slechts twee belangwekkende soorten gevonden : een meduse, verwant met *Limnocnida tanganyicae*, welke in het Mohasi-, Sake- en Bilila-meer gevonden werd, en een pelagische rhabdocoele trilhaarworm, *Mesostoma inversum*, die uitsluitend in het Bulera-meer verzameld werd. Behalve de meduse, zijn alle plankton-organismen uit de onderzochte meren van buitengewoon kleine afmetingen.

Alleen het Bulera- en het Rugwero-meer, met hun rijke zuurstofgehalte, bezitten een harmonisch samengesteld plankton, dat rijk is aan *Cladocera*, *Copepoda*, *Rotifera*, *Chlorophyceae*, *Diatomeae* en *Cyano-phyceae*. Het plankton van het Mugesera-, Sake- en Bilila-meer bestaat uit enorme hoeveelheden *Cyanophyceae*, waarschijnlijk in verband met de dikke organische afzettingen op de bodem, en verder bijna uitsluitend *Rotifera* en *Copepoda*. Het Mohasi- en het Luhondo-meer nemen een tussenpositie in, waarbij de *Cyclopidae* en de *Cyanophyceae* verreweg overwegen. Daar waar kwantitatieve waarnemingen gedaan konden worden, bleek de dichtheid van de planktonische organismen ongeveer omgekeerd evenredig te zijn met de diepte van het meer. Het Bulera-meer, dat het diepste is, kan als oligotroof beschouwd worden : alle andere zijn eutroof.

De schrijver vestigt opnieuw de aandacht op de grote rijkdom aan *Cyanophyceae* in al deze meren, welke ongunstig is voor de aanwezigheid en de ontwikkeling van planktonetende vissen als *Tilapia*.

In het vierde en laatste deel, IV — *Les sédiments et leur faune*, nouvelle série, tome III, fasc. 4 (1956), behandelt de schrijver de bodemafzettingen en hun fauna. Langs de oevers is de fauna vrij rijk en samengesteld uit gans algemene soorten, maar wordt armer naarmate de diepte toeneemt. Daar waar een thermocline aanwezig is, vinden we een plotselinge verandering in de samenstelling van de fauna, op dat niveau verdwijnen de aërobe soorten. In het Mohasi-meer is het niveau van de thermocline gekenmerkt door grote hoeveelheden lege schelpen, zoals men dit in de meren van de gematigde streken vindt, maar deze schelpen zijn vermengd met *gyttja*, wat op een snelle plankton-sedimentatie wijst. Alle afzettingen zijn afkomstig uit de meren zelf, langs de oevers plantenresten en onder het niveau van de thermocline *gyttja*. De hoeveelheid *Diatomeae* in de *gyttja* is naar verhouding groter naarmate het meer dieper is. In de grote plassen in de vlakte van de Nyawarongo bestaat het sediment hoofdzakelijk uit dode algen en bacteriën. Het gehalte aan SiO_2 varieërt tussen 10,4 en 45,4 % en neemt toe naarmate het meer dieper is. Alle sedimenten bevatten vrij veel ijzer (10-21 %), maar zijn arm aan calcium, magnesium, mangaan, fosfor en stikstof. De algemene economie van deze meren moet sterk beïnvloed worden door het grote gehalte aan organische stoffen in het sediment, welke de zuurstof uit het water verbruiken en de groei van de *Cyanophyceae* bevorderen. De schrijver stelt voor vissen als *Citharinus*, welke zich met organische modder voeden, in deze meren in te voeren, ten einde de organische afzettingen te benutten. Uit de diepere gedeelten, waar gebrek aan zuurstof de vissen belet door te dringen, zou men eventueel de organische modder kunnen oppompen en als meststof op de naburige velden uitspreiden.

De schrijver besluit met een algemeen samenvattend hoofdstuk waarin ook de productiviteit en het economisch rendement van de meren van Ruanda besproken worden. De meeste van de onderzochte meren hebben weliswaar een belangrijke biologische productiviteit maar het economische rendement is zeer laag gebleven.

Men heeft bijna overal *Tilapia nilotica* ingevoerd, welke de basis van de visserijen vormt, maar deze vissoort is niet voldoende om de verschillende voedselbronnen te exploiteren. De sterke ontwikkeling van de *Cyanophyceae*, welke een gevolg is van de grote hoeveelheid in het water

opgeloste organische stof, afkomstig uit de organische bodemafzettingen, is zeker niet gunstig voor planktonetende vissen. Deze organische modder zou heel goed door vissen als *Citharinus* benut kunnen worden, waardoor tevens misschien de hoeveelheid in het water opgeloste organische stof zou verminderen en de kwalitatieve samenstelling van het plankton veranderen, wat een gunstige invloed zou uitoefenen op de planktonetende vissen. Aan de andere kant zou een vissoort als *Tilapia melanopleura* van de ondergedoken planten en de oeverplanten kunnen leven, daardoor de stranden schoon maken en meer gelegenheid scheppen voor de nestbouw van de *Tilapia*.

In werkelijkheid kunnen we deze meren beschouwen als relatief jonge meren, waarvan de kolonisatie nog niet afgelopen is.

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de «Boekbespreking». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

Généralités — Algemeenheden

*** La F. A. O. et les problèmes actuels**

Après avoir rappelé brièvement l'historique et le fonctionnement de la F. A. O., l'auteur considère son activité dans les divers domaines qu'elle s'est assigné.

Un tableau de la situation agricole dans diverses régions du monde est esquissé, les déficiences sont signalées et le fonctionnement de l'aide aux pays sous-développés est exposé.

L'auteur termine en déplorant que le climat de cette assemblée a tendance à subir des influences politiques qui ne font que nuire à son bon fonctionnement.

Baron D'OTREPPE

Journal de la Société Générale d'Agriculture de Belgique, Bruxelles, 103e année, nº 7, pp. 1-20 (1956)

Conférence interafricaine de Bukavu

La première session de la Conférence interafricaine pour les Sciences humaines s'est tenue à Bukavu du 23 août au 2 septembre 1955. Elle a été organisée par la Commission de Coopération technique en Afrique au Sud du Sahara (C. C. T. A.) et le Conseil Scientifique pour l'Afrique sub-saharienne (C. S. A.) avec l'assistance de l'IRSAC et de son personnel.

La Conférence était divisée en 6 sections :

1. démographie, économie politique, géographie humaine;
2. ethnologie, sociologie, ethno-histoire;
3. anthropologie physique, nutrition, psychologie;
4. linguistique;
5. méthodes d'administration, collectivités de base, droit et justice, régime foncier, paysannats;
6. art et technologie.

Les diverses commissions ont préparé des recommandations à soumettre aux Gouvernements intéressés. Ces recommandations demandent : de favoriser la collaboration scientifique et interafricaine dans les domaines des sciences sociales, la communication des informations et des connaissances, l'étude de certains problèmes urgents, la collecte, conservation et publication de données ethnographiques qui risquent de se perdre, la protection des sociétés indigènes etc.

G. HULSTAERT

Aequatoria, Coquilhatville, XVIIIe An., nº 3, p. 96 (1955)

*** Renaissance de la plantation dans le Sud** *(The Renaissance of the Southern Plantation)*

L'auteur étudie l'évolution de la plantation dans les États du Sud depuis son début. Cette évolution est scindée en trois époques distinctes : L'époque « ante bellum », antérieure à la guerre de sécession où la plantation est conçue pour utiliser une main-d'œuvre d'esclaves,

L'époque intermédiaire, postérieure à la guerre de sécession et antérieure à la deuxième guerre mondiale, qui voit la structure de la plantation se modifier considérablement par suite de la disparition des esclaves et leur remplacement par des fermiers ou des ouvriers agricoles,

Enfin, l'époque d'après la guerre mondiale n° 2, voyant apparaître ce que l'auteur appelle la « néoplantation » dont la structure rappelle assez bien celle de la plantation « ante bellum » à cette différence que la nombreuse main-d'œuvre esclave est remplacée par la mécanisation.

Les différents types d'exploitation sont passés en revue suivant le mode de fermage.

Merle PRUNTY

The Geographical Review, New York, Vol. LXV, n° 4, pp. 459-491 (1955)

*** Le nomadisme agricole, problème-clé des régions tropicales humides**

Dans cet article, l'auteur étudie les difficultés rencontrées lorsque l'on veut remplacer les méthodes d'agriculture nomade des populations tropicales par des méthodes plus rationelles et modernes. Il faut éviter de détruire la très faible couche de terrain fertile de ces régions et de plus il ne faut pas aller trop à l'encontre des coutumes indigènes et des conditions sociales.

Il en conclut que pour obtenir des résultats, il est nécessaire d'établir un plan d'action international dans lequel les Services Administratifs — Eaux et Forêts, Conservation des Sols, Anthropologistes, diététiciens, agronomes etc — devraient coordonner leurs activités qui s'adapteraient à chaque région particulière suivant les conditions locales.

P. de SCHLIPPÉ

Problèmes d'Afrique Centrale, Bruxelles, n° 29, pp. 202-207 (1955)

*** L'utilisation de l'énergie solaire**

Les sources d'énergie vont en diminuant, on peut prévoir dans un avenir relativement proche l'épuisement du pétrole puis celui du charbon. L'énergie atomique est sérieusement étudiée. L'intérêt commence à se porter également sur l'utilisation de l'énergie solaire. Cette source peut être captée de différentes manières.

1. Captage direct du rayonnement solaire avec écran transparent en verre produisant ce que l'on appelle l' « effet de serre ». De cette façon on peut obtenir une température de 130°. Certaines réalisations pratiques ont été effectuées notamment par la firme Radiasol en France et par Maria TALKES aux États-Unis.

2. Captage avec concentration d'énergie. On peut obtenir de cette façon des températures extrêmement élevées (jusqu'à 3000°). On utilise des miroirs paraboliques ou cylindroparaboliques. Plusieurs installations sont en fonctionnement. On étudie dans différents pays la possibilité d'appliquer l'utilisation de l'énergie solaire aux besoins courants. Des types de cuisinières solaires sont étudiés dans différents pays où l'on espère arriver à un appareil de faible prix à portée des populations de pays sous-développés.

On envisage également la production directe d'électricité au moyen de piles au silicium.

F. TROMBE

La Nature, Paris, n° 3247, pp. 438-445 (1955)

*** La notion de santé en physiologie végétale**

La notion de santé de la plante est indépendante de la notion rendement.

La physiologie végétale est beaucoup moins avancée que la physiologie humaine; son mécanisme est essentiellement différent. On peut cependant arriver à établir certaines règles à condition de comparer entre eux des éléments identiques de plantes au même stade de développement.

On observe que s'il existe une très grande diversité suivant les organes, il se maintient un équilibre déterminé entre différents éléments.

C'est ce qui a permis l'établissement du « diagnostic foliaire » qui tient compte de l'équilibre des trois éléments N, P, K. Cet équilibre est représenté par un seul point d'un diagramme triangulaire, et non plus par trois résultats d'analyse. Du point de vue agronomique les conclusions sont très faciles à tirer.

L'auteur montre également qu'il existe chez les plantes un système de régulation des différents éléments, l'exemple en est donné pour les glucides et les protides de la plante de blé.

J. CARLES

La Nature, Paris, n° 3247, pp. 446-450 (1955)

Rapport administratif de la direction de l'agriculture 1954 — Colonie de Trinité et Tobago *(Administration Report of the Director of Agriculture for the year 1954 — Colony of Trinidad and Tobago)*

L'influence des conditions météorologiques a été particulièrement sérieuse en ce qui concerne la production de cacao qui promettait d'être la meilleure des dix dernières années. La valeur des exportations agricoles fut en 1954 de 53.240.822 $ en augmentation de 12 % sur 1953. L'accroissement le plus important tant en quantité qu'en valeur est celui dû au sucre et à ses sous-produits (mélasses et rhum). La production du sucre a atteint le record de 172.767 tonnes. Signalons également l'augmentation en quantité et en valeur des exportations de café et l'augmentation en valeur des exportations de cacao. Un mouvement en sens contraire s'observe pour la production des agrumes dont la valeur à l'exportation a diminué de 1.000.000 $. Il en est de même pour les produits dérivés de la noix de coco. Cette culture est actuellement fort entravée par la maladie du Red Ring. Il faut noter également une augmentation de l'exportation des fruits frais et bananes. Les prix se sont maintenus pour le sucre, le cacao, la noix de coco et le café, et l'année 1954 a été bonne pour les planteurs. Les conditions de développement de la culture de la banane sont l'établissement d'un service de bateaux frigorifiques, la disposition de matériel de plantation, des méthodes de culture appropriées et le contrôle de la maladie des feuilles (Leaf-spot).

Government Printing Office, Trinidad, 98 p. (1955)

* **Compte rendu de la Conférence sur la physique en agriculture** *(Proceedings of the Informal Meeting on Physics in Agriculture)*

Cette publication comprend la liste des participants, le programme de la conférence et les comptes rendus des séances.

Le phénomène de l'évaporation fait l'objet d'une série de travaux. Une revue générale de la question est exposée par H. L. PENMAN (Rothampsted) tant au point de vue purement scientifique qu'au point de vue pratique.

La mesure de l'humidité du sol et de l'évaporation par la méthode de diffraction des neutrons est expliquée avec un exemple d'application à Adélaïde (Australie) (J. W. HOLMES, Adelaïde, South Australia).

La mesure de l'évaporation nocturne d'une surface herbeuse est comparée au degré d'humidité de l'herbe. La vitesse d'évaporation est de l'ordre de 0.04 mm/h (J. L. MONTEITH, Harpenden, England).

L'évaporation du sol et de la végétation rend immédiatement à l'atmosphère 80 % de l'eau de pluie. Les récoltes de céréales dépendent en premier lieu de la quantité d'eau stockée dans le sol au moment du semis (W. J. STAPLE, Saskatchewan, Canada).

Le rapport intensité de radiation et transpiration est étudié dans diverses conditions. Il n'existe pas de relation simple entre ces deux facteurs (R. BROUWER, Groningen).

Ce même rapport est étudié dans les cas de la tomate, de la laitue et de l'œillet cultivés en serre (F. E. NEALE, Silsoe, England).

Les installations autrichiennes de lysimètres sont décrites par B. RAMSAUER (Vienne, Autriche).

Le cycle de l'eau dans les plantes de culture est exposé par W. HESSE (Leipzig, Allemagne).

G. F. MAKKINK et J. VAN HEEMST (Wageningen) montrent le rapport existant entre l'évapotranspiration réelle et le degré d'humidité du sol. Ce même rapport est étudié dans le cas des cultures de coton, arachide et sorgho (R. O. SLATYER, Canberra, Australia).

Les équations de PENMAN sur l'évapotranspiration sont discutées par J. A. BUSINGER (Wageningen, Hollande).

La discussion de ces conférences est résumée ainsi que les conclusions.

Une série d'articles sur des sujets divers termine cette publication.

Netherlands Journal of Agricultural Science, Wageningen, Vol. 4, nº 1, 161 p. (1956)

Société d'Agriculture de Colombie *(Sociedad de Agricultores de Colombia)*

A l'occasion du 50e Anniversaire de la *Revue Nationale d'Agriculture* qui est son organe officiel, la Société d'Agriculture de Colombie (SAC) fait le bilan de son activité dans le passé et de ses projets d'avenir. Elle remercie le Gouvernement de son aide, souligne quelques desiderata à combler et reproduit une série d'articles (historique de la revue, santé et hygiène en matière agricole, politique agraire, mécanisation, économie agricole, coût élevé de la vie, augmentation de la production de la canne à sucre, politique hydraulique, aviculture, comparaison sur le plan sucrier avec Cuba-Floride-Louisiane-Hawaii-Mexique; législation du travail.

Cette revue qui a 50 ans d'existence est l'organe officiel de la SAC.

Revista Nacional de Agricultura, Bogota (Colombie), nº 612, 67 p. (1956)

VIIe Congrès d'Agriculture et d'Élevage de Cucuta (Colombie) *(VII Congreso Agropecuario Nacional celebrado en Cucuta del 14 al 17 de marzo de 1956)*

Tout un fascicule, est consacré exclusivement aux différentes phases du Congrès d'Agriculture et d'Élevage qui s'est tenu à Cucuta (Colombie) du 14 au 17 mars 1956.

Au sommaire : Commission organisatrice; liste des délégués; allocution à la session inaugurale; rapports présentés sur les sujets suivants : corporatisme sur le plan agricole, sécurité rurale, législation sociale et agricole, bases pour un système efficace du marché agricole en Colombie, mesures tendant à augmenter le cheptel, ressources naturelles renouvelables, propositions diverses, discours de clôture et échos parus dans la presse à la suite du Congrès.

Revista Nacional de Agricultura, Bogota (Colombie), nº 613, 108 p. (1956)

Arrêté n° 52/70 du 26 mai 1956 du Gouverneur de la province du Kivu réglementant la pêche sur le lac Tanganika

(B. A., 1956, n° 24, p. 1020)

Article 1

L'exercice de la pêche au lac Tanganika est soumis à la délivrance d'un permis de pêche et au paiement d'une taxe annuelle de :

A. 150 fr par pirogue ou barque non motorisée;

B. 5.000 fr par embarcation motorisée.

Article 2

Le permis du modèle ci-annexé est délivré par les Administrateurs de Territoire d'Uvira ou Fizi, ou leurs délégués.

Article 3

Quelle que soit la date de délivrance, le permis expire le 31 décembre de chaque année. Il n'est pas remboursable.

Article 4

Le permis peut être retiré par l'Administrateur de Territoire à toute personne qui sera condamnée pour infraction aux dispositions du décret du 24 avril 1937 sur la pêche, et à ses ordonnances ou arrêtés d'exécution.

Recours contre la décision pourra être introduit auprès du Commissaire de District qui statuera dans les quinze jours de la réception de la requête.

Article 5

Les taxes sont perçues au profit des circonscriptions indigènes et réparties par l'Administrateur du Territoire qui a délivré le permis.

Besluit nr. 52/70 van 26 mei 1956 van de Gouverneur van de Kivuprovincie tot reglementering van de visvangst op het Tanganikameer

(B. B., 1956, nr. 24, blz. 1020)

Artikel 1

De beoefening van de visvangst op het Tanganika-meer is onderworpen aan het afleveren van een visverlof en aan de betaling van een jaarlijkse taks van :

A. 150 fr per prauw of niet-gemotoriseerd vaartuig;

B. 5.000 fr per motorvaartuig.

Artikel 2

Het verlof van hierbijgevoegd model wordt door de gewestbeheerders van Uvira of Fizi of hun gevolmachtigden afgeleverd.

Artikel 3

Welke ook de datum van aflevering weze, het verlof verstrijkt op 31 december van elk jaar. Het is niet terugbetaalbaar.

Artikel 4

Het verlof kan door de Gewestbeheerder worden ingetrokken aan elke persoon die zal worden veroordeeld wegens inbreuk op de bepalingen van het decreet van 24 april 1937 op de visvangst en op zijn ordonnantiën of uitvoeringsbesluiten.

Beroep tegen de genomen beslissing kan bij de Districtcommissaris worden ingediend die binnen 15 dagen na de ontvangst van het verzoek uitspraak zal doen.

Artikel 5

De taksen worden ten bate van de inlandse gebieden geïnd en door de Gewestbeheerder, die het verlof heeft afgeleverd, verdeeld.

Article 6

L'exercice de la pêche au moyen d'embarcations motorisées est interdit au lac Tanganika dans une zone de 1.000 mètres en partant de la rive.

Article 7

Le présent arrêté entrera en vigueur le 1er juin 1956.

Artikel 6

De beoefening van de visvangst bij middel van motorvaartuigen is op het Tanganika-meer verboden, in een zone van 1.000 meter, te rekenen vanaf de oever.

Artikel 7

Dit besluit treedt in werking op 1 juni 1956.

SPITAELS

Arrêté n° 52/53 du 28 mai 1956 du Gouverneur de la Province du Katanga interdisant totalement la chasse au moyen d'armes à feu de tous calibres dans la région délimitée par le présent arrêté, en Territoire de Kaniama

(B. A., 1956, n° 25, p. 1051)

Article 1

La chasse au moyen d'armes à feu de tous calibres, rayées ou non rayées, est interdite dans la région circonscrite dans les limites suivantes :

Au *Nord :* La rivière Lubishi, à partir de son embouchure dans la rivière Lubilash, jusqu'à l'embouchure de la rivière Lukaya; la Lukaya jusqu'à l'embouchure de la rivière Tshipuma, ensuite la Tshipuma jusqu'au confluent avec la rivière Mukuvui, de ce confluent la Mukuvui jusqu'à sa source extrême.

Nord-Est : De ce point, une droite traversant la piste carrossable allant à Lualu et joignant la source centrale de la rivière Lombe. De cette source, la Lombe jusqu'à son embouchure dans la rivière Luembe.

A *l'Est :* De ce point, la rivière Luembe jusqu'à son passage, en amont, à l'ancien bac de Lutenka, sur la route Kaniama-Kiteba.

Au *Sud :* De ce point, la route Kaniama-Kiteba jusqu'à son point de rencontre avec la route Prince Léopold, à proximité de Kashilu. De cette bifurcation la route Léopold jusqu'à Mwadi-Kayembe, en passant par le bac de Mukunda, sur la rivière Lubishi. De Mwadi-Kayembe, la route d'intérêt général, vers Luputa, jusqu'au pont sur la rivière Lubilash.

A *l'Ouest :* De ce point, le thalweg de la rivière Lubilash, formant limite entre les Province du Kasai et du Katanga, jusqu'à son confluent avec la rivière Lubishi.

Besluit nr. 52/53 van 28 mei 1956 van de Gouverneur van de Katangaprovincie waarbij het verboden is, bij middel van vuurwapens van alle kalibers, in de in onderhavig besluit omschreven streek van het Gewest Kaniama te jagen

(B. B., 1956, nr. 25, blz. 1051)

Artikel 1

De jacht bij middel van vuurwapens van alle kalibers, met getrokken loop of niet, is verboden in het gebied omschreven door de volgende grenzen :

Ten *Noorden :* De rivier Lubishi, vanaf haar monding in de rivier Lubilash tot aan de monding van de rivier Lukaya; de Lukaya tot aan de monding van de rivier Tshipuma, vervolgens de Tshipuma tot aan de samenvloeiing met de rivier Mukuvui.

Van deze samenvloeiing, de Mukuvui tot aan haar uiterst noord-westelijke bron; van dit punt een rechte de rijweg naar de Lualu snijdend en de middelste bron van de rivier Lombe vervoegend. Van deze bron de Lombe tot aan haar monding in de rivier Luembe.

Ten *Oosten :* Van dit punt, de rivier Luembe stroompopwaarts tot aan de oude veerpont van Lutenka, op de baan Kaniama-Kiteba.

Ten *Zuiden :* Van dit punt, de baan Kaniama-Kiteba tot aan haar ontmoetingspunt met de baan Prins Leopold nabij Kashilu. Van deze tweesprong de baan Prins Leopold tot aan Mwadi-Kayembe gaande over de veerpont van Mukunda op de rivier Lubishi. Van Mwadi-Kayembe, de baan van algemeen belang naar Luputa toe, tot aan de brug over de rivier Lubilash.

Ten *Westen :* Van dit punt de dalweg, van de rivier Lubilash, die de grens vormt tussen de Kasai- en Katangaprovinciën tot aan haar samenvloeiing met de rivier Lubishi.

Article 2

Dans les limites décrites ci-dessus, seuls les indigènes coutumiers conservent, sous le couvert d'autorisations collectives ou individuelles de chasse, le droit d'exercer la chasse aux animaux non protégés et uniquement au moyen d'engins coutumiers autorisés par la législation.

Artikel 2

Binnen de grenzen, hierboven beschreven, behouden alleen de gewoonterechtelijke inlanders het recht te jagen op de niet-beschermde dieren, bij middel van gewoonterechtelijke wapens door de wetgeving geoorloofd en dit met een collective of individuele jachtvergunning.

PAELINCK

Ordonnance n° 55/159 du 3 juin 1956 modifiant l'article 5 de l'annexe I de l'ordonnance n° 53/411 du 4 décembre 1948 — Exportation des fleurs de pyrèthre de la Province Orientale

(B. A., 1956, n° 24, p. 1009)

Article unique

L'article 5 de l'annexe I de l'ordonnance n° 53/411 du 4 décembre 1948, telle qu'elle a été modifiée à ce jour, est remplacé par les dispositions suivantes :

Les lots de fleurs de pyrèthre seront homogènes et seront classés en grade I ou grade II.

Pour le pyrèthre classé grade I, ils contiendront au maximum 40 % d'inflorescences non mûres.

L'inflorescence non mûre est celle qui a moins de trois rangées de fleurs tubulées ouvertes.

Ils ne pourront comporter plus de 3 % d'inflorescences pédonculées et 2 % d'inflorescences fermées (boutons).

Ils contiendront au maximum 20 % d'inflorescences de coloration noirâtre et brunâtre.

Pour le pyrèthre classé II, il ne sera pas tenu compte de l'aspect macroscopique de la fleur mais cette dernière devra contenir au minimum 0,90 % de pyrèthrines totales.

Ordonnantie nr. 55/159 van 3 juni 1956 tot wijziging van artikel 5 van de bijlage I bij ordonnantie nr. 53/411 van 4 december 1948 — Uitvoer van pyrethrumbloemen van de Oostprovincie

(B. B., 1956, nr. 24, blz. 1009)

Enig artikel

Artikel 5 van bijlage I bij de ordonnantie nr. 53/411 van 4 december 1948, zoals zij tot op heden werd gewijzigd, wordt door de volgende bepalingen vervangen :

De partijen pyrethrumbloemen moeten homogeen zijn en ingedeeld zijn in klasse I en klasse II.

Voor het in klasse I gerangschikt pyrethrum moeten zij ten hoogste 40 % onrijpe bloeiwijze bevatten.

De onrijpe bloeiwijze is die welke minder dan drie rijen open buisvormige bloemen heeft.

Zij mogen uit niet meer dan 3 % bloeiwijzen met stelen en 2 % gesloten bloeiwijzen (knoppen) bestaan.

Zij moeten ten hoogste 20 % bloeiwijzen van een zwartachtige of bruinachtige kleur bevatten.

Voor het in klasse II ingedeeld pyrethrum zal er geen rekening worden gehouden met het macroscopisch uitzicht van de bloem, maar deze laatste dient ten minste 0,90 % totale pyrethrines te bevatten.

PETILLON

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. V, N° 4

AOUT 1956 AUGUSTUS

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. V Nº 4 AOUT AUGUSTUS 1956 INHOUD

Pages/*Blz.*

Données de base pour la gestion de paysannats de cultures vivrières en région équatoriale forestière . . . . . G. GEORTAY 219

La sélection de la patate douce à Mulungu . . . . . G. LE MARCHAND 237

Essais de fumure minérale sur maïs d'ensilage . . . . . E. DETILLEUX 255

Les fourmis du caféier Robusta . . . . . G. SCHMITZ 263

Petites informations — Korte mededelingen

Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines d'Elaeis sélectionnées à Yangambi et issues du croisement «dura» × «pisifera». 271

Semences et plants fournis par l'INÉAC en 1955 272

Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INÉAC en 1955 279

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue aux Laines, 12, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Wolstraat, 12, Brussel

BULLETIN D'INFORMATION
DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN
VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. V N° 4 AOUT AUGUSTUS 1956

Données de base pour la gestion de paysannats de cultures vivrières en région équatoriale forestière

par

G. GEORTAY,
Chef de la Division des Plantes vivrières.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 220
§ 1. Données agronomiques 220
A. Conditions de milieu requises par différentes cultures 220
1. Bananier 220
2. Maïs 221
3. Riz 221
4. Manioc 222
5. Arachide 222
B. Types de rotation pour diverses conditions de milieu 222
1. Rotation pour bon sol, après abattage et incinération de la forêt, de la parasoleraie ou du recru forestier 222
2. Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la forêt . . 223
3. Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la parasoleraie ou du recru forestier de cinq ou six ans 224
C. Quantité de semences ou de boutures requises à l'hectare 224
D. Matériel à multiplier 224
E. Écartement à adopter 225
F. Rendement des cultures 225
§ II. Données relatives aux prestations manuelles requises pour l'exécution des travaux 226
A. Définition des données primaires 226
B. Main-d'œuvre requise, dans diverses conditions de milieu, par les différentes cultures de l'assolement 227

C. Calendrier des prestations manuelles détaillées pour chaque culture . . . 230
D. Calendrier global de la main-d'œuvre requise par l'ensemble de la rotation 233
§ III. Estimation du rendement d'un ménage de cultivateurs 233
1. Superficie pouvant être dévolue à un ménage 233
2. Production annuelle d'un ménage 234
3. Indice de production par unité de travail 235
4. Valeur énergétique de la production nette annuelle d'un ménage . . . 235
5. Teneur en principes énergétiques de la production nette annuelle d'un ménage 235

INTRODUCTION

Cette note rassemble diverses données susceptibles d'intéresser l'organisation de paysannats axés sur la culture des plantes vivrières en région équatoriale forestière.

Le premier paragraphe réunit une série de renseignements d'ordre agronomique et le deuxième établit, en système cultural extensif, le détail du travail humain requis par une rotation type, en conditions moyennes ou particulières de sols. Des calendriers détaillés et globaux des prestations requises à l'unité de surface ont été dressés, en prenant comme hypothèse la culture d'un sol de qualité moyenne.

La dernière partie de cette note est consacrée au rendement d'un ménage de cultivateurs, appliquant un certain assolement, dans des conditions de milieu considérées comme moyennes, toujours dans le cadre d'une technique culturale extensive.

*
* *

§ I. DONNÉES AGRONOMIQUES

A. Conditions de milieu requises par diverses cultures.

1. Bananier.

Ouverture en forêt ou parasoleraie.

Le bananier doit être placé *en tête de rotation*, immédiatement après l'incinération. Toutefois, si pour certaines raisons d'ordre pratique, imposées par le calendrier agricole, il est nécessaire de reporter la plantation du bananier (cas de la culture mixte riz-bananier où les semis de riz et l'interplantation de bananiers sont effectués en juillet, soit six mois après l'incinération), on peut profiter de la première saison pour semer une avant-culture de maïs. Cette pratique défavorise le bananier d'une façon d'autant plus sensible que le sol est moins fertile.

Ouverture en jachère herbeuse.

De bons résultats ont été obtenus après un recru de *Coïx* de six mois, envahi par *Pueraria*, ainsi qu'après un an de repousse naturelle mélangée de *Panicum* et *Pueraria*. Ces végétations herbeuses post-culturales se situaient elles-mêmes en fin de cycle de deux à trois ans, établi sur abattage forestier.

Remarque : En culture mixte, le bananier souffre nettement de la concurrence des plantes vivrières saisonnières. En effet, lorsqu'il occupe seul le terrain, le bananier produit, durant le même laps de temps, 335 % de plus qu'en culture mixte.

2. **Maïs.**

Ouverture en parasoleraie incinérée.

Le maïs donne de bons résultats.

Ouverture en jeune recru forestier incinéré.

Cette céréale se comporte également très bien.

Défrichement sur recru de manioc de un an minimum.

Les rendements du maïs sont très satisfaisants. Sa culture est toute indiquée immédiatement après un recru de manioc car elle rend possible des sarclages répétés qui permettent l'élimination des repousses de manioc.

Défrichement après jachère herbeuse.

On obtient de très bons résultats de la culture du maïs.

Ouverture en forêt incinérée.

La production est moins élevée en raison des difficultés rencontrées pour obtenir une incinération uniforme. Cependant, un semis de maïs peut se justifier pour tirer parti économiquement d'une avant-saison absolument impropre à d'autres spéculations.

3. **Riz.**

Le riz doit se cultiver *au début du cycle cultural*, en première ou en deuxième position. On ne peut envisager son semis en troisième ou en quatrième place qu'après un repos du sol (engrais vert, recru manioc, jachère herbacée).

La culture du riz est indiquée dans les situations suivantes :

— Sur forêt incinérée;
— Sur parasoleraie incinérée;
— Sur recru forestier de cinq ou six ans incinéré;
— Sur recru de manioc d'une durée d'un an, faisant suite à un premier cycle cultural de deux à trois ans, établi sur abattage forestier;
— Sur jachère herbeuse (culture de sidération) d'une durée de un ou deux ans, venant après une rotation de deux ou trois années établie sur abattage forestier.

4. **Manioc.**

Le manioc donne de *bons résultats en toutes circonstances.* Cependant, malgré sa rusticité et sa grande plasticité, il devient très sensible à la pourriture des racines sur sol trop épuisé.

5. **Arachide.**

L'arachide produit *d'autant mieux que sa position* dans la rotation *l'éloigne davantage des conditions de sol forestier.*

Après forêt et parasoleraie.

Il convient de placer l'arachide en fin de cycle cultural, c'est-à-dire en troisième ou en quatrième position.

Après jeune recru forestier.

L'arachide peut venir en deuxième culture, voire en première si le sol est léger.

Après recru de manioc.

Il est préférable de faire précéder l'arachide d'un semis de maïs, dans lequel il est plus aisé d'effectuer les sarclages nécessaires à l'élimination des repousses de manioc.

Après végétation herbeuse post-culturale de deux ans.

En première ou en deuxième culture, l'arachide produit de façon très satisfaisante.

B. Types de rotation pour diverses conditions de milieu.

Le choix du type de rotation et l'importance relative à donner aux diverses cultures qu'elle comporte, sont imposés aussi bien par des considérations économiques et sociales que par des données d'ordre purement agronomique.

1. Rotation pour bon sol, après abattage et incinération de la forêt, de la parasoleraie ou du recru forestier.

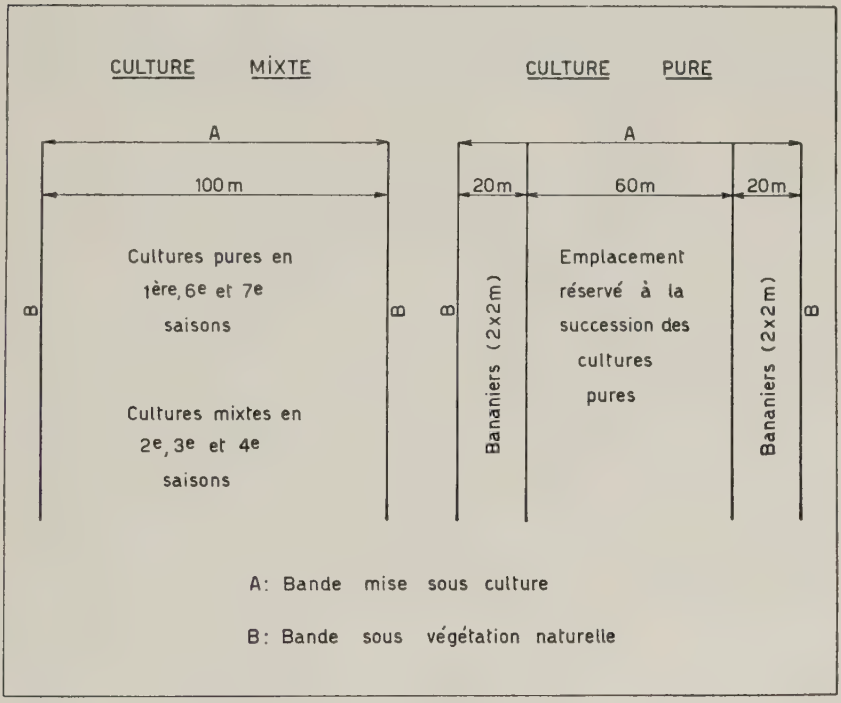
La rotation ci-après, assure un bon équilibre entre les diverses plantes cultivées :

Saison	*Culture*
1e	Maïs (avant-culture)
2e	Riz, manioc et bananier
3e	Manioc et bananier
4e	Bananier dans recru de manioc
5e	Recru de manioc
6e	Maïs
7e	Arachide

Les espèces mentionnées pourraient facilement être cultivées d'une manière plus intensive. Il suffirait, par unité d'emblavure, de

réserver 40 % de la superficie au bananier, ce qui permettrait de doubler la production de bananes; avec les 60 % restants, consacrés aux cultures saisonnières, on obtiendrait les mêmes rendements que sur la totalité de l'emblavure en culture mixte.

Dans le cadre d'un paysannat où les champs sont distribués selon le système conservateur des bandes alternes, les dispositifs, pour les deux méthodes de culture : mixte et pure, peuvent se schématiser comme suit :



2. **Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la forêt.**

Sur terres légères, le bananier n'est pas à sa place. Le riz, qui n'a plus à en subir la concurrence, est placé dans de meilleures conditions que dans le cas précédent.

La rotation suivante est à conseiller :

Saison	*Culture*
1e	Maïs (avant-culture)
2e	Riz et manioc
3e	Manioc
4e	Recru de manioc
5e	Maïs
6e	Arachide

3. **Rotation pour sol léger, après abattage et incinération de la parasoleraie ou du recru forestier de cinq ou six ans.**

Dans cette éventualité, la culture du riz, comme celle du bananier est à rejeter. L'assolement suivant est à préconiser :

Saison	*Culture*
1e	Maïs et manioc
2e	Manioc
3e	Recru de manioc
4e	Maïs
5e	Arachide

La remise en culture après un recru de manioc est une opération onéreuse; on peut donc, dans les conditions envisagées ici, adopter le cycle ci-après :

Saison	*Culture*
1e	Maïs
2e	Arachide
3e	Manioc
4e	Manioc

C. **Quantité de semences ou de boutures requises à l'hectare.**

Ces quantités s'établissent comme suit :

Espèce cultivée	Densité	Écartement (m)	Quantité (kg ou m/ha)
Riz	7 graines/poquet	0,2 × 0,2	60
	7 graines/poquet	0,4 × 0,2	30
Maïs	3 graines/poquet	0,8 × 0,5	22
	2 graines/poquet	0,8 × 0,5	15
Arachide	2 graines/poquet	0,4 × 0,2	100
Manioc	1 bouture de 30 cm	1,0 × 1,0	3.000

D. **Matériel à multiplier.**

Dans la région équatoriale forestière, on donnera la préférence au matériel suivant :

Bananier plantain : mélange de variétés.

Bananier de table : « Gros Michel ».

Riz : « R 66 », disponible à la Coopérative des Turumbu à Yangambi.

Maïs : « Plata jaune tardif » disponible aussi à la Coopérative des Turumbu et « Maïs blanc farineux » dont on pourra se procurer des graines auprès du même organisme, à partir de 1958-1959.

Arachide : « A 65 », « A 20 », « E 4/2 », « A 92 » et « P 43 », dont on peut acquérir des semences actuellement (en petite quantité) à la Division des Plantes vivrières à Yangambi.

Manioc : matériel local en faveur dans la région. Onze clones d'élite, sortis de sélection en 1954 (quatre doux et sept amers) sont en cours de multiplication à la Division des Plantes vivrières.

E. **Écartement à adopter.**

1. **En culture mixte (riz, bananier, manioc).**

Riz : 0,2 × 0,2 m.

Bananier : 3 × 3 m.

Manioc : l'écartement est fonction de la spéculation à favoriser.

— Culture axée sur la spéculation bananière : 3 m entre les lignes; 0,5 m dans la ligne.

— Culture axée sur la spéculation manioc : 1 × 1 m.

2. **En culture pure.**

Maïs : 0,8 à 1 m entre les lignes et 0,5 m dans la ligne.

Riz : 0,4 × 0,2 m.

Bananier : 2 × 2 m.

Manioc : 1 × 1 m.

Arachide : 0,4 × 0,2 m.

F. **Rendement des cultures.**

Les rendements des différentes cultures font l'objet du tableau 1. Partout, dans cette note, ils sont exprimés en t/ha de paddy sec pour le riz, de grains secs pour le maïs, d'amandes sèches pour l'arachide, de racines fraîches pour le manioc et de régimes pour le bananier. Dans le tableau 1, on a pris en considération, d'une part, la culture extensive et, d'autre part, la culture semi-intensive. Cette dernière se différencie de la première par la mise en application des mesures suivantes :

— Matériel approprié au terrain;

— Utilisation de semences et de boutures sélectionnées;

— Respect des époques et des densités de semis ou de bouturage;

— Entretien soigné des champs.

TABLEAU 1

Rendement des cultures vivrières (t/ha)

Espèce cultivée	Mode de culture	Rendement	
		Culture extensive	Culture semi-intensive
Riz	Mixte	1,0	1,5
	Pure	1,8	2,5
Maïs	Avant-culture sur sol forestier	1,0	1,5
	Avant-culture sur parasoleraie	2,0	2,0
	En fin de rotation	2,0	2,0
Manioc	Mixte	10,0	15,0
	Pure	20,0	25,0
Bananier	Mixte :		
	Mélange de variétés	4,0	4,0
	Choix de variétés	—	8,0
	Pure :		
	Mélange de variétés	—	15,0
	Choix de variétés	—	20,0
Arachide		0,6	1,2

*

* *

§ II. DONNÉES RELATIVES AUX PRESTATIONS MANUELLES REQUISES POUR L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

A. Définition des données primaires.

Rotation retenue.

Première saison : avant-culture de maïs.

Deuxième saison : culture mixte de riz, manioc et bananier. Ce dernier et le recru de manioc occupent le terrain jusqu'à la cinquième saison.

Sixième saison : maïs.

Septième saison : arachide.

Conditions de travail.

Aucune opération culturale n'est mécanisée.

Durée de la journée de travail.

Six heures.

Main-d'œuvre requise pour la préparation du terrain.

Les besoins en h-j/ha sont détaillés ci-après :

Opération	Condition de milieu		
	Sur forêt	Sur recru	Sur parasoleraie
Coupe du sous-bois	15	30	20
Abattage	35	—	—
Incinération :			
Première mise en tas	50	70	50
Deuxième mise en tas ...	30	—	—
Troisième mise en tas ...	20	—	—
Total	150	100	70
Moyenne : 107			

Répartition de la main-d'œuvre, consacrée à la préparation du terrain, entre les diverses cultures et l'assolement.

Le nombre total de h-j est imputé à raison d'un sixième pour l'avant-culture de maïs et d'un sixième pour chacune des cultures ultérieures de : riz, manioc, bananier, maïs et arachide.

Rendement.

Les productions enregistrées lors de l'emploi, en agriculture extensive, de la rotation qui vient d'être définie ci-dessus, ont été :

Culture	Rendement (t/ha)
Avant-culture de maïs :	
Sur sol forestier	1
Sur recru ou parasoleraie	2
Riz	1
Manioc	10
Bananier	4
Maïs (après recru de manioc)	2
Arachide	0,6

B. **Main-d'œuvre requise, dans diverses conditions de milieu, par les différentes cultures de l'assolement.**

Les tableaux 2 à 7 résument les besoins en main-d'œuvre, exigés par chacune des cultures envisagées, exprimés en h-j/ha par tonne de produit.

TABLEAU 2

Main-d'œuvre requise par l'avant-culture de maïs

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (*) (1)	Sur recru (2)	Sur parasoleraie (2)	Moyenne (1,8)
H-j/ha				
Préparation du terrain (1/6)	25	16	12	18
Semis	20	20	20	20
Sarclage	10	10	10	10
Récolte (2 passages)	24	24	24	24
	79	70	66	72
Transport de la récolte	8	16	16	14
Établissement des supports pour le séchage	8	16	16	14
Effeuillage	3	6	6	5
Battage et égrenage	20	40	40	32
Vannage	2	4	4	3
Ensachage	2	4	4	3
Total	122	156	152	143
H-j/t	122	78	76	79

(*) Dans ce tableau et dans ceux qui suivent, les chiffres entre parenthèses rappellent la production exprimée en t/ha.

TABLEAU 3

Main-d'œuvre requise par la culture de riz

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (1)	Sur recru (1)	Sur parasoleraie (1)	Moyenne (1)
H-j/ha				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage après la récolte du maïs (1/3)	4	4	4	4
Semis	30	30	30	30
Sarclage (1/3)	6	6	6	6
Récolte	40	40	40	40
	105	96	92	98
Battage et ensachage	23	23	23	23
Transport	4	4	4	4
Vannage	30	30	30	30
Total	162	153	149	155
H-j/t	162	153	149	155

TABLEAU 4

Main-d'œuvre requise par la culture de manioc

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (10)	Sur recru (10)	Sur parasoleraie (10)	Moyenne (10)
H-j/ha				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage après la récolte du maïs (1/3)	4	4	4	4
Coupe des boutures et plantation	35	35	35	35
Sarclage (1/3)	6	6	6	6
Récolte	50	50	50	50
	120	111	107	113
Écorçage	50	50	50	50
Transport	40	40	40	40
Rouissage et séchage	100	100	100	100
Total	310	301	297	303
H-j/t	31	30	30	30

TABLEAU 5

Main-d'œuvre requise par la culture du bananier

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (4)	Sur recru (4)	Sur parasoleraie (4)	Moyenne (4)
H-j/ha				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage après la récolte du maïs (1/3)	4	4	4	4
Plantation	15	15	15	15
Sarclage (1/3)	6	6	6	6
Sarclage après la récolte du manioc	10	10	10	10
	60	51	47	53
Récolte et transport	20	20	20	20
Total	80	71	67	73
H-j/t	20	18	17	18

TABLEAU 6

Main-d'œuvre requise par la culture de maïs (après recru de manioc)

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (2)	Sur recru (2)	Sur parasoleraie (2)	Moyenne (2)
H-j/ha				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage du recru de manioc (1/2)	40	40	40	40
Semis	20	20	20	20
Sarclages (2)	20	20	20	20
Récolte (2 passages)	24	24	24	24
	129	120	116	122
Transport	16	16	16	16
Établissement des supports pour le séchage	16	16	16	16
Effeuillage	6	6	6	6
Battage et égrenage	40	40	40	40
Vannage	4	4	4	4
Ensachage	4	4	4	4
Total	215	206	202	208
H-j/t	107	103	101	104

TABLEAU 7

Main-d'œuvre requise par la culture de l'arachide

Opération manuelle	Condition de milieu			
	Sur forêt (0,6)	Sur recru (0,6)	Sur parasoleraie (0,6)	Moyenne (0,6)
H-j/ha				
Préparation du terrain (1/6) ..	25	16	12	18
Sarclage du recru de manioc (1/2)	40	40	40	40
Sarclage après la récolte du maïs	12	12	12	12
Semis	50	50	50	50
Sarclage	30	30	30	30
Récolte	10	10	10	10
	167	158	154	160
Battage et ensachage	20	20	20	20
Transport	7	7	7	7
Séchage	5	5	5	5
Total	199	190	186	192
H-j/t	332	317	310	320

C. **Calendrier des prestations manuelles détaillées pour chaque culture.**

On établira tout d'abord, la répartition au cours de l'année des prestations manuelles qu'exige la préparation du terrain, dans différents milieux et dans des conditions moyennes (tableau 8). On dressera ensuite le calendrier des nécessités en main-d'œuvre de chaque culture de la rotation (tableau 9).

TABLEAU 8

Répartition mensuelle de la main-d'œuvre requise pour la préparation du terrain

Phase de la préparation du terrain	Nombre de h-j/ha											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Après forêt												
Abattage	9	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	16
1e incinération	33	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2e incinération	—	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3e incinération	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	42	42	25	—	—	—	—	—	—	25	—	16
Après recru forestier												
Abattage	3	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	11
Incinération	25	28	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	28	28	17	—	—	—	—	—	—	16	—	11

TABLEAU 8 *(suite)*

Phase de la préparation du terrain	Nombre de h-j/ha											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Après parasoleraie												
Abattage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	8
Incinération	19	20	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	19	20	11	—	—	—	—	—	—	12	—	8
Moyenne	30	30	18	—	—	—	—	—	—	18	—	12
Préparation d'un recru de manioc	—	—	—	—	40	40	—	—	—	—	—	—
Total	30	30	18	—	40	40	—	—	—	18	—	12

TABLEAU 9

Calendrier des prestations manuelles exigées par chaque culture

Opération	Nombre de journées de travail par ha (1)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avant-culture de maïs												
Semis	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	12	12	—	—	—	—	—
Transport	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—
Établissement des supports pour le séchage	—	—	—	—	—	*14*	—	—	—	—	—	—
Effeuillage	—	—	—	—	—	—	—	*5*	—	—	—	—
Battage et égrenage	—	—	—	—	—	—	—	*32*	—	—	—	—
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	*3*	—	—	—	—
Ensachage	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	20	10	—	12	26	3	—	—	—	—
femme	—	—	—	—	—	*14*	—	*40*	—	—	—	—
Riz												
Sarclage après la récolte du maïs	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
Semis	—	—	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20
Battage et ensachage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
Transport	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Vannage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*30*
Total journées :												
homme	—	—	—	—	—	—	27	15	18	—	20	47
femme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*30*

(1) Les chiffres en caractères italiques se rapportent à des journées de travail exécutées par les femmes.

TABLEAU 9 *(suite)*

Opération	Nombre de journées de travail par ha											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Manioc												
Coupe des boutures et plantation	—	—	—	—	—	—	—	—	15	15	5	—
Récolte	—	10	5	10	5	—	—	—	10	10	—	—
Écorçage	—	*10*	*5*	*10*	*5*	—	—	—	*10*	*10*	—	—
Transport	—	*8*	*4*	*8*	*4*	—	—	—	*8*	*8*	—	—
Rouissage et séchage	—	*20*	*10*	*20*	*10*	—	—	—	*20*	*20*	—	—
Total journées :												
homme	—	10	5	10	5	—	—	—	25	25	5	—
femme	—	*38*	*19*	*38*	*19*	—	—	—	*38*	*38*	—	—
Bananier												
Plantation	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—
Sarclage après la récolte du manioc	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte et transport	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Total journées :												
homme	12	2	2	2	1	16	1	1	2	2	2	2
femme	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maïs après recru de manioc [1]												
Semis	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12
Transport	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8
Établissement des supports pour le séchage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*16*	—
Effeuillage	*6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Battage et égrenage	*40*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vannage	*4*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ensachage	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	4	—	—	—	—	—	—	30	10	—	20	20
femme	*50*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*16*	—
Arachide												
Sarclage après la récolte du maïs	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Semis	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarclage	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—
Récolte	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
Battage et ensachage	—	—	—	—	—	—	*20*	—	—	—	—	—
Transport	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Séchage	—	—	—	—	—	—	*5*	—	—	—	—	—
Total journées :												
homme	—	—	12	50	15	15	17	—	—	—	—	—
femme	—	—	—	—	—	—	*25*	—	—	—	—	—

[1] Avant le semis du maïs, il faut 80 h-j/ha pour la préparation du terrain (tableau 8).

D. **Calendrier global de la main-d'œuvre requise pour l'ensemble de la rotation.**

Les données détaillées dans les calendriers qui précèdent, permettent de dresser le tableau général ci-dessous.

TABLEAU 10

Répartition mensuelle de la main-d'œuvre requise par l'ensemble de la rotation

Travaux	Nombre de journées de travail par ha												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tot.
Prestations masculines													
Pré-culturaux ...	30	30	18	—	40	40	—	—	—	18	—	12	188
Culturaux	10	10	37	70	20	42	49	45	53	25	37	32	430
Post-culturaux...	6	2	2	2	1	1	22	4	2	2	10	37	91
Total	46	42	57	72	61	83	71	49	55	45	47	81	709
Prestations féminines													
Post-culturaux...	50	38	19	38	19	14	25	40	38	38	16	30	365

*
* *

§ III. ESTIMATION DU RENDEMENT D'UN MÉNAGE DE CULTIVATEURS

1. **Superficie cultivable par un ménage.**

Le calendrier des prestations (tableau 10) montre que les besoins en main-d'œuvre masculine sont les plus élevés en juin. Sur la base des 83 journées nécessaires au cours de ce mois, on peut calculer la superficie théoriquement exploitable par un ménage.

Celle-ci est de :

$$\frac{100 \text{ ares} \times 30 \text{ (jours)}}{83 \text{ (jours)}} = 36 \text{ ares}$$

En principe, un ménage de cultivateurs, installé dans le paysannat des Turumbu, cultive au moins 40 ares. C'est pourquoi les rendements qui suivent ont été établis pour une sole de cette superficie. Le calendrier des prestations manuelles se présente alors comme figuré au tableau 11.

TABLEAU 11

Répartition mensuelle de la main-d'œuvre requise par une superficie de 40 ares sous rotation

Travaux	Nombre de journées de travail												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tot.
Prestations masculines													
Pré-culturaux ...	12	12	7	—	16	16	—	—	—	7	—	5	75
Culturaux	4	4	15	28	8	17	20	18	21	10	15	13	173
Post-culturaux ...	2	1	1	1	—	—	9	2	1	1	4	15	37
Total	18	17	23	29	24	33	29	20	22	18	19	33	285
Prestations féminines													
Post-culturaux ...	20	15	8	15	8	6	10	16	15	15	6	12	146

2. **Production annuelle d'un ménage.**

Un ménage, dans le cas de la culture extensive qui a servi de base à l'établissement des données, est susceptible de produire :

Culture	Rendement de 40 ares (kg)
Maïs (avant-culture)	660
Riz	400
Manioc	4.000
Banane	1.600
Maïs (après recru de manioc)	800
Arachide	240

En retranchant de cette production, la quantité de semences nécessaire au cycle cultural suivant, on détermine la production nette d'un ménage d'agriculteurs.

Culture	Rendement net (kg)
Maïs (avant-culture)	654
Riz	388
Manioc	4.000
Banane	1.600
Maïs (après recru de manioc)	794
Arachide	200

3. **Indice de production par unité de travail.**

Cet indice dégage, pour les diverses spéculations, la production finale d'une journée de travail. Il est donné par le rapport :

$$\frac{\text{Production nette}}{\text{Nombre de journées exigées par cette production}}$$

Les indices des différentes cultures envisagées se présentent comme suit :

	Production nette (kg)	Coût (h-j)	Indice
Maïs (avant-culture)	654	57	11,47
Riz	388	62	6,26
Manioc	4.000	121	33,06
Bananier	1.600	29	55,17
Maïs (après recru de manioc)	794	83	9,57
Arachide	200	77	2,60

4. **Valeur énergétique de la production nette annuelle d'un ménage.**

Calories utilisables par 100 g de produit :

Farine de maïs	348,85
Riz cargo	350,00
Farine de manioc	348,98
Banane	99,69
Arachide (amandes)	548,87

Valeur énergétique des diverses spéculations (calories) :

Maïs (avant-culture)	2.281.148
Riz cargo (310 kg)	1.085.000
Farine de manioc (1.500 kg)	5.234.700
Pulpe fraîche de banane (960 kg)	957.024
Maïs (après recru de manioc)	2.769.869
Arachide	1.097.740
Total	13.425.481

5. **Teneur en principes énergétiques de la production nette annuelle d'un ménage (g).**

Teneur en principes énergétiques utilisables pour 100 g de produit :

Produit	Protides	Lipides	Glucides
Farine de maïs	7,17	3,04	70,42
Riz cargo	7,19	1,76	72,59
Farine de manioc	0,78	0,24	83,73
Pulpe de banane	1,16	0,30	30,58
Arachide	22,63	39,82	18,29

Total des principes énergétiques apportés par les diverses spéculations (g) :

Produit	Protides	Lipides	Glucides
Maïs (avant-culture)	46.892	19.882	460.547
Riz cargo	22.289	3.456	225.029
Farine de manioc	11.700	3.600	1.255.950
Pulpe de banane	11.136	2.880	293.568
Maïs (après recru de manioc)	56.929	24.137	559.134
Arachide	45.260	79.640	36.580
Total	194.206	133.595	2.830.808

La sélection de la patate douce à Mulungu

par

G. Le Marchand,

Chef du Groupe des Plantes vivrières
à la Station de Recherches agronomiques de Mulungu-Tshibinda.

INTRODUCTION

Depuis l'établissement des Européens au Kivu, la situation précaire des cultures vivrières de subsistance, chez les populations autochtones des régions d'altitude, a toujours été le souci constant des services agronomiques.

Parmi les moyens mis en œuvre pour éviter les disettes, l'augmentation de la productivité, par unité de surface, revêt une importance particulière car à la densité élevée de la population s'ajoutent les graves dangers de l'érosion.

C'est sous ce dernier angle, surtout, que la Station de Mulungu a entrepris l'étude et l'amélioration de la culture des principales plantes vivrières, celle de la patate douce notamment.

Deux méthodes permettent d'atteindre cet objectif :

1° La recherche de variétés ou plus exactement de clones à haute productivité, résistants aux maladies et suffisamment plastiques, c'est-à-dire pourvus d'une grande faculté d'adaptation aux conditions écologiques extrêmement variables des régions montagneuses (climat, sol, altitude, exposition, etc.);

2° L'amélioration des méthodes culturales.

En 1954, la situation des cultures des plantes à tubercules alimentaires, en région d'altitude du Kivu, se présentait comme indiqué au tableau 1.

Photo GAIE.

Fig. 1.

Clone M 46.
Feuilles.

Photo GAIE.

Fig. 2.

Clone M 46.
Racine.

Photo GAIE.

Fig. 3.

Clone 5037.
Feuilles.

Photo GAIE.

Fig. 4.

Clone 5037.
Racine.

TABLEAU 1

Situation, en 1953, des cultures de plantes à tubercules alimentaires en région d'altitude du Kivu

Culture	Superficie		Production (t)	Rendement moyen (kg/ha)
	Absolue (ha)	Relative (%)		
Manioc	44.582	63,2	228.330	5.121
Patate douce	22.620	32,1	162.785	7.196
Pomme de terre	1.680	2,4	10.211	6.076
Autres tubercules	1.598	2,3	—	—

Remarques :

1) Les rendements sont exprimés en kg de racines ou de tubercules frais.

2) Les cultures des plantes à racines occupent environ 32 % de la superficie totale consacrée aux cultures vivrières.

3) Beaucoup de cultivateurs ont établi leurs champs de patates douces au moyen de boutures fournies par Mulungu.

En ce qui concerne l'intérêt que présente la patate douce au Kivu, on peut conclure que :

— Sa culture y est importante. Dans les régions d'altitude, la patate est une nourriture de base et occupe 10,3 % des surfaces réservées aux principales plantes vivrières, rapport qui n'atteint que 2,7 % dans l'ensemble du Congo belge.

— Comparativement au manioc, ses rendements moyens sont intéressants.
En fait, le manioc constitue surtout une réserve d'hydrates de carbone maintenue en terre et exploitée en cas de besoin alors que la patate douce, mieux appréciée, reste la denrée de choix.

— Parmi les plantes à tubercules de grande culture, sa teneur en graisse, protéines et sucre est relativement intéressante comme l'indique le tableau 2, établi par le Laboratoire intercommunal de Bruxelles au départ de patates douces récoltées à Mulungu.

— Du point de vue cultural, elle s'accommode très bien des terrains fraîchement défrichés; moyennant certaines précautions, la patate douce s'adapte à la sécheresse (culture à plat) aussi bien qu'à de fortes pluies (culture sur buttes ou billons); enfin c'est une plante précoce (récolte après six mois en moyenne).

L'importance de la culture de la patate douce au Kivu, l'intérêt que lui portent les paysans, la valeur alimentaire de cette plante et ses avantages culturaux ont motivé les recherches dont elle fait l'objet, depuis 1941, à la Station de Mulungu.

TABLEAU 2

Composition chimique des patates douces

Variété ou clone	Humidité (%)	Matière sèche (%)					
		Cendres	Graisse	Protéines	Sucre	Hydrates de carbone	Divers
Kasharie	84,31	6,23	1,18	11,66	3,8	40,8	36,33
Caroline Lee ...	84,01	4,54	1,06	5,99	6,6	41,3	40,51
Mugenda	75,05	3,56	0,80	9,44	1,8	72,6	11,80
Virovsky	78,34	2,61	0,61	5,89	8,1	58,2	24,59
M 46	77,77	3,78	0,58	11,07	1,3	66,3	16,97

*
* *

§ 1. LA SÉLECTION

a. Critères de sélection.

La sélection d'une plante est d'autant plus aisée et les résultats plus rapides que le nombre de critères pris en considération est moins élevé. Néanmoins, il est un nombre minimum de qualités auxquelles doit répondre le matériel amélioré; c'est pourquoi on procède parfois par étapes afin d'atteindre progressivement et suivant leur ordre d'importance les différents buts poursuivis.

Lors des premiers travaux, marquant le début de la sélection de la patate douce au Kivu, les champs étaient caractérisés par la présence généralisée d'une proportion élevée de plants atteints de virose dont le rendement était faible. Aussi, a-t-on d'abord spécialement orienté les activités vers la recherche de clones suffisamment résistants à cette maladie et l'augmentation de la production.

On a donc considéré comme premiers critères :

La résistance à la virose (1).

La productivité (2).

Il faut, en outre, que le consommateur apprécie le goût des racines produites et que la valeur nutritive de celles-ci se maintienne ou mieux s'améliore parallèlement à l'augmentation des rendements, abstraction faite, par exemple, que cette dernière soit due à une plus forte teneur en eau des racines. Pour répondre à ces conditions, la sélection doit tenir compte des deux points suivants :

Les qualités organoleptiques (3).

La valeur nutritive (4).

Photo GAIE.

Fig. 5.

Clone « D. Virovsky 16 ».
Feuilles.

Photo GAIE.

Fig. 6.

Clone « D. Virovsky 16 ».
Racine.

Photo GAIE.

Fig. 7.

Variété « Porto-Rico ».
Feuilles.

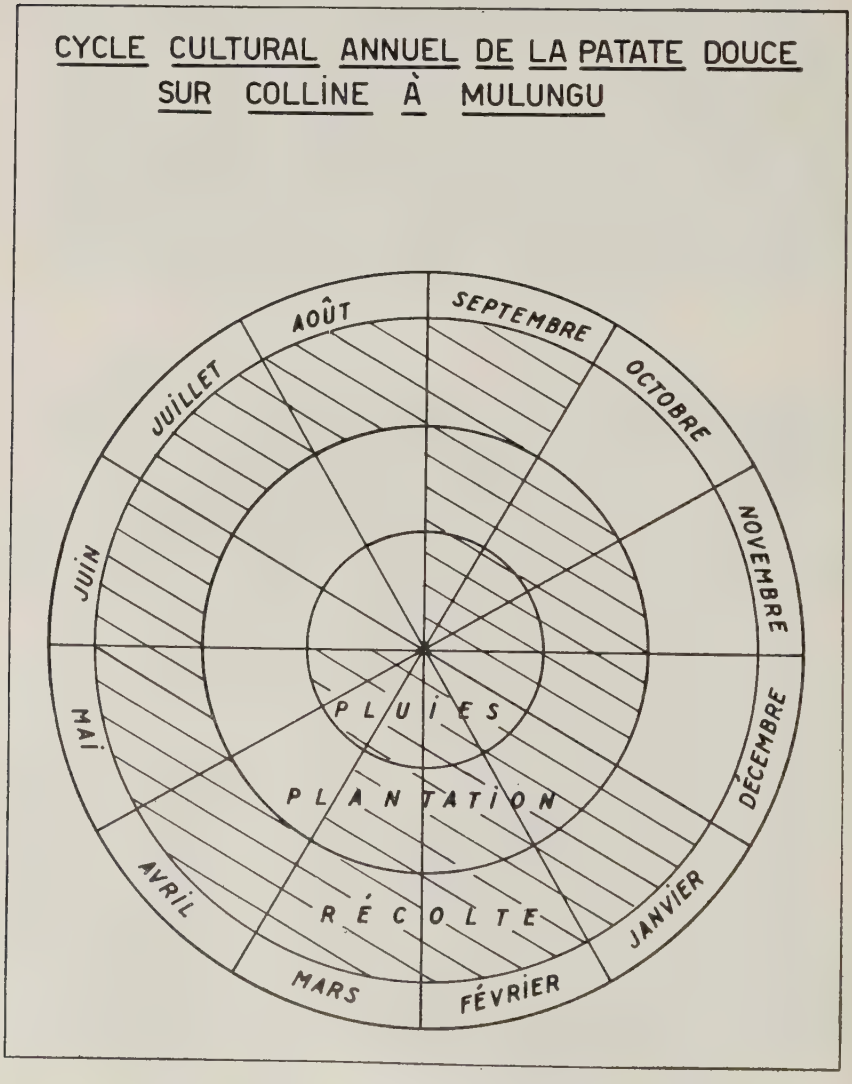
Photo GAIE.

Fig. 8.

Variété « Porto-Rico ».
Racine.

En montagne, où les conditions très diverses d'altitude, de sol et d'exposition se combinent à l'infini, il est hors de cause d'envisager la création d'autant de clones qu'il y a de terroirs différents. Cela ne pourra se faire que pour les plus importants d'entre eux. De plus, le climat, facteur écologique important auquel les cultures saisonnières sont particulièrement sensibles, est lui aussi très variable. Pour affronter sans dommage un tel milieu, le matériel amélioré doit satisfaire à une troisième série de critères :

La vigueur et la rusticité (5).
La plasticité (6).



Le cultivateur local devrait, pour bien faire, disposer de patates douces durant toute l'année. Or :

— Il existe une période de cinq mois, avril à août, au cours de laquelle le climat ne se prête pas à la plantation (sauf en marais).
— Une faible production ne peut être obtenue, au plus tôt, qu'après quatre mois de végétation, la récolte normale ayant lieu six mois après la plantation.
— Il reste ainsi une période creuse de trois mois, octobre à décembre, appelée dans la région « période de soudure » (cfr graphique p. 244).

Il y a donc lieu de créer, à la fois, des clones très précoces et d'autres très tardifs dont les racines résistent à un long séjour en terre. D'où la nécessité de prendre en considération :

La précocité (7).
La conservation (8).

Enfin, il convient de ne pas négliger, ici plus qu'ailleurs, la présentation du produit : forme, régularité, couleur, etc., ce qui conduit à l'application d'un dernier critère :

L'aspect des racines (9).

b. **Méthode appliquée.**

Principes de base.

— 1. La sélection réside dans le choix, au sein d'une population donnée, des individus dont le patrimoine héréditaire favorable leur permet d'extérioriser les caractéristiques jugées intéressantes. L'application des lois du hasard implique, comme corollaire, la nécessité de prendre en observation des populations aussi importantes que possible, afin d'augmenter les chances de trouver un ou plusieurs individus exceptionnels.
— 2. La patate douce se multiplie par racines, rejets ou boutures. Ceci a l'avantage de voir les caractères fixés sur un plant rester, à de très rares exceptions près (mutations gemmaires), définitivement attachés à sa descendance végétative.
— 3. A Mulungu, un grand nombre de clones fleurissent et fructifient normalement. Il y a donc moyen de réaliser simultanément les sélections végétative et générative, en recourant aux graines issues de fécondation libre ou contrôlée (autofécondation et surtout hybridation). Ces semences permettent d'obtenir un nombre très élevé de plants (semenceaux) pourvus d'un nouveau patrimoine héréditaire. Ceux-ci, à leur tour, passeront au crible des tests prévus pour la sélection végétative.

La sélection de la patate douce consiste donc à choisir certains individus, dont les caractères se transmettent, en principe, intégralement à leur descendance végétative, laquelle peut être remaniée en recourant éventuellement à des croisements et à la sélection générative.

Photo GAIE.

Fig. 9.

Variété « Caroline Lee ».
Feuilles.

Photo GAIE.

Fig. 10.

Variété « Caroline Lee ».
Racines.

Photo GAIE.

Fig. 11.

Vue d'ensemble d'un essai comparatif patate douce et manioc au Centre local de Kavumu.

Photo GAIE.

Fig. 12.

Deux parcelles de l'essai comparatif patate douce figurant à droite de la fig. 11. Variété « Kasharie » et « Caroline Lee ».

Matériel employé.

On s'adresse d'abord au matériel local, particulièrement intéressant par suite de son adaptation aux conditions écologiques de la région.

Ensuite, on fait appel aux variétés étrangères réputées pour leur valeur. On recourt, premièrement, à celles qui proviennent des zones limitrophes, où l'on a le plus de chance de découvrir des types s'acclimatant facilement, deuxièmement, aux clones originaires de l'ensemble de l'aire de culture, tout en donnant la préférence aux régions dont les conditions écologiques se rapprochent le plus de celles des montagnes du Kivu.

Après une série d'épreuves, parfois assez longues, les meilleurs clones, locaux et étrangers, sont retenus en vue de la production de graines, à partir desquelles on obtient un nombre très élevé de semenceaux. C'est ainsi qu'à Mulungu, le nombre de variétés introduites s'élève à plusieurs centaines, les clones d'élite, choisis parmi ce matériel, se limitent à quelques-uns seulement et la production de semenceaux est de l'ordre de centaines de milliers.

Méthode suivie.

L'estimation du potentiel productif, principal critère de sélection, requiert beaucoup de prudence. En effet, chez un même clone, ce facteur présente toujours une forte variabilité. Il est donc nécessaire d'établir un nombre relativement élevé d'essais comparatifs avant d'être fixé, avec une précision suffisante, sur la valeur relative des rendements d'une série de clones.

D'autre part, l'extrême hétérogénéité des terroirs, dans les régions d'altitude du Kivu, entraîne, plus qu'ailleurs, l'obligation de mettre en compétition le matériel sélectionné et cela sous les conditions multiples de l'agriculture autochtone. En vue de satisfaire cette nécessité, le Service provincial de l'Agriculture a établi un vaste réseau de Stations d'adaptations locales (S.A.L.) et de Centres d'essais locaux (C.E.L.) dont l'INÉAC assume la direction technique.

La valeur des clones de patate douce doit donc être éprouvée dans le temps et dans l'espace. Ils sont comparés au cours d'une série d'essais comprenant trois étapes dont les deux premières sont réalisées à Mulungu et la dernière dans les S.A.L. et les C.E.L. Les techniques appliquées sont de plus en plus précises au fur et à mesure de l'état d'avancement des travaux de sélection.

1° Une méthode relativement simple et expéditive, dénommée « essai de triage », permet de juger grossièrement un grand nombre de clones et de les départager en deux catégories : clones intéressants ou dépourvus d'intérêt.

2° L' « essai comparatif », met ensuite en évidence, parmi les descendances retenues, les meilleurs d'entre elles, c'est-à-dire les clones d'élite.

3° Enfin, ces derniers sont définitivement jugés, en milieu rural (S.A.E. et C.E.L.), au cours d'essais comparatifs précis.

Chaque étape comprend plusieurs tests successifs. Ceux-ci sont établis suivant un protocole expérimental permettant, par une méthode graphique peu précise (essai de triage) ou par calcul et avec grande exactitude (essai comparatif), de mettre en évidence les différences dues non seulement à la valeur réelle des variétés mais aussi à des circonstances indépendantes telle que la variation de fertilité du sol.

c. **Résultats de la sélection.**

Variétés locales.

Les variétés locales de patates douces sont très nombreuses; leur aire de culture est souvent fort limitée. Parmi celles qui ont été étudiées, il y a lieu de signaler :

Kasharie,
Sengamugabo,
Takanoka (ou *Ndakanoka*).

Leur production est, en moyenne, inférieure d'environ 30 % à celle du témoin utilisé, le *M 46*.

Variétés étrangères.

Les variétés étrangères les plus intéressantes sont, jusqu'à présent :

Caroline Lee,
Porto-Rico,
Mugenda.

Dans les différents essais comparatifs auxquels elles ont participé, ces trois variétés se sont montrées tantôt supérieures, tantôt inférieures au témoin le *M 46*. Dans l'ensemble, elles manifestent néanmoins une légère supériorité de l'ordre de 10 %.

Clones de Mulungu.

En tout premier lieu, il convient de citer le *M 46*, isolé depuis de nombreuses années par le Professeur STOFFELS, alors Directeur de la Station de Mulungu. Depuis 1950, ce clone est utilisé systématiquement comme témoin dans tous les essais. Il constitue donc l'élément de base auquel on se réfère pour juger toutes les autres variétés ou clones.

Le *M 46* est resté longtemps le meilleur matériel de la Station. Très productif et bien apprécié, il a pourtant l'inconvénient d'être assez sensible aux mauvaises conditions de végétation.

Les clones *5.037*, *5.237* et *6.104* lui sont, en moyenne, légèrement supérieurs. Ce n'est qu'en ces derniers temps que les trois variétés étrangères, citées plus haut, et les nouveaux clones : *50/178*, *D 1 Virovsky 1* et *D 1 Virovsky 16*, ont pu lui être opposés. Ces souches présentent un ensemble de qualités; parmi celles-ci il faut citer : leur résistance à la virose, leur rendement en nette augmentation, (celui-ci a atteint, au cours des premiers essais, plus de 170 % de la production du *M 46*), et leur goût apprécié par le consommateur. De plus, la vigueur, la plasticité et l'aspect de ces clones donnent toute satisfaction.

TABLEAU 4

Rendements observés dans les Centres d'expérimentation locale du Kivu
(kg/ha de racines fraîches)

Centre expérimental et altitude (m)	Saison culturale	Variété ou clone								
		Kasharie	*Senga-mugabo*	*Caroline Lee*	*Porto-Rico*	*Mugenda*	*M 46*	*5.037*	*5.237*	*6.104*
Centres dont l'altitude est inférieure ou égale à 1.550 m :										
Nya-Mukubi (1.490)	1950-1951	5.600	—	17.400	—	20.160	15.480	16.920	21.680	—
	1951-1952	4.680	—	8.400	—	8.160	7.900	8.700	11.800	—
Tshondo (1.505)	1954-1955	—	—	17.782	17.427	28.771	18.537	17.715	12.454	—
Tshigoma (1.550)	1951-1952	17.400	—	12.440	—	16.340	13.420	10.760	11.660	—
Kadjudju (1.550)	1949-1950	13.571	—	4.285	—	7.800	—	14.085	—	—
	1950-1951	7.966	—	10.533	—	10.700	11.133	12.533	10.966	—
	1951-1952	5.640	—	7.640	—	10.100	7.000	7.540	5.320	—
	1952-1953	—	5.154	2.285	—	3.631	2.461	2.448	1.564	—
	1953-1954	—	2.508	688	—	1.154	—	1.198	710	1.154
Nya-Ngezi (1.550)	1949-1950	15.300	—	16.733	—	7.966	20.800	—	—	—
	1950-1951	9.193	—	8.088	—	11.419	8.320	8.964	6.635	—
	1952-1953	—	3.963	4.282	—	811	4.309	5.998	3.285	—
	1953-1954	—	8.679	9.878	15.074	Néant	—	9.745	7.938	6.913
	1954-1955	—	6.993	6.615	7.337	211	7.614	7.892	3.341	5.050

TABLEAU 4 *(suite)*

Centre expérimental et altitude (m)	Saison culturale	Variété ou clone								
		Kasharie	*Senga-mugabo*	*Caroline Lee*	*Porto-Rico*	*Mugenda*	*M 46*	*5.037*	*5.237*	*6.104*
Centres dont l'altitude est comprise entre 1.550 et 1.800 m :										
Kavumu (1.740)	1948-1949	9.866	—	21.866	—	—	25.266	19.033	—	—
	1949-1950	29.428	—	46.971	—	25.600	—	37.028	—	—
	1950-1951	15.900	—	24.866	—	23.266	27.766	27.100	30.000	—
	1951-1952	30.420	—	40.040	—	35.880	40.080	34.700	36.120	—
	1952-1953	—	26.084	22.249	—	9.846	12.634	18.387	17.503	—
	1953-1954	—	24.061	27.919	29.993	23.236	—	30.818	32.179	26.425
	1954-1955	—	13.253	32.212	17.937	25.818	27.128	24.442	19.846	23.021
Walungu (1.750)	1948-1949	5.083	—	5.366	—	6.066	5.650	3.783	—	—
	1949-1950	2.766	—	4.266	—	3.266	4.433	3.500	—	—
	1950-1951	4.000	—	6.033	—	5.766	5.566	8.866	7.700	—
	1951-1952	3.560	—	8.860	—	7.120	8.900	7.900	8.360	—
	1952-1953	—	4.459	9.916	14.819	3.684	14.681	13.573	12.963	—
	1953-1954	—	7.559	8.161	11.774	89	11.283	7.961	6.266	7.916
	1954-1955	—	—	12.975	9.546	Néant	12.975	7.392	8.896	9.479
Centres dont l'altitude est comprise entre 1.800 et 2.010 m :										
Nya-Kaziba (1.875)	1951-1952	6.240	—	7.600	—	8.900	5.540	4.800	4.360	—
	1952-1953	—	—	1.370	—	385	917	1.250	811	—
Kabare (2.010)	1949-1950	3.833	—	7.766	—	3.150	9.066	6.633	—	—
	1950-1951	2.583	—	5.833	—	4.133	5.866	6.433	10.266	—
	1951-1952	540	—	11.502	—	5.574	7.446	8.028	11.148	—
	1952-1953	—	2.939	4.907	6.011	2.420	4.535	—	4.748	—
	1953-1954	—	11.774	15.810	16.747	1.070	14.874	21.140	23.236	12.555
	1954-1955	—	10.678	23.199	22.466	Néant	20.313	21.367	22.111	26.795
Rendements moyens		9.678	9.854	13.243	15.376	9.214	12.319	12.901	12.205	13.256

Photo MEYER.

Fig. 13 — **Plantation d'un essai comparatif au Centre d'expérimentation locale d'Ikoma.**

Le tableau 4 reprend les résultats acquis dans les Centres d'expérimentation locale, au cours de la période 1948-1955.

Les productions enregistrées à Mulungu, en 1954, font l'objet du tableau 5.

TABLEAU 5

Rendements observés, à Mulungu, en 1954
(kg/ha de racines fraîches)

Variété ou clone	Rendement		
	M 46 (témoin)	De la variété ou du clone	
		Valeur absolue	En % du témoin
Sengamugabo	13.000	15.800	121,5
Takanoka	13.000	19.300	148,4
6.104	16.484	24.024	145,7
50/178	12.900	22.125	171,5
D1 Virovsky 1	13.910	26.150	187,9
D1 Virovsky 16	14.950	28.770	192,4

★

★ ★

Photo FALIZE.

Fig. 14.
Un des aspects de la culture en colline dans la région de Katana.

Photo FALIZE.

Fig. 15.

Sarclage d'un essai comparatif de patate douce au Centre d'expérimentation locale de Kavumu.

§ 2. L'AMÉLIORATION CULTURALE

Les progrès réalisés dans le domaine de l'amélioration des méthodes culturales, à appliquer à la patate douce, restent jusqu'ici assez limités car, comme on l'a exposé au début de cette note, tous les efforts ont surtout porté sur la sélection.

Toutefois, il est possible, dès à présent, d'émettre quelques observations basées sur des essais systématiques et sur l'expérience acquise.

Époque de plantation.

La mise en place peut normalement s'effectuer dès le moment où l'on est assuré d'une bonne reprise des pluies, en septembre, et continuer jusqu'à la fin mars, exception faite de la petite saison sèche qui apparaît habituellement en janvier. Cependant, et pour autant que l'on dispose de variétés dont les tubercules se conservent longtemps dans le sol, il y a avantage d'établir la plus grande partie des champs en décembre afin de pouvoir disposer en terre, au début de la grande saison sèche, de racines bien développées. Cette pratique mettra les plants à l'abri des attaques de chenilles de *Acraea acerata* qui dévorent le feuillage et de ce fait réduisent de façon sensible les rendements des cultures établies, le plus souvent, au cours des dernières semaines qui précèdent la grande saison sèche.

Age des plants mères.

L'âge des plants sur lesquels sont prélevées les boutures ne semble pas toujours avoir un effet marqué sur la production, quoique les vieilles souches soient à préférer.

Densité de plantation.

Ce sont les plantations denses, 100.000 à 120.000 boutures à l'hectare, telles qu'établies par les cultivateurs locaux, qui assurent les plus hauts rendements.

Essais de fumure minérale sur maïs d'ensilage

par

E. Detilleux,

Assistant à la Station expérimentale de Keyberg.

Les recherches relatives à l'amélioration culturale des plantes fourragères revêtent, dans la région d'Élisabethville, une importance primordiale pour les raisons suivantes :

— Nécessité de produire pendant la courte saison des pluies (15 novembre - 15 mars), des quantités énormes de fourrage pour l'alimentation du bétail durant la période sèche, en vue de réduire autant que possible les achats d'aliments concentrés.
— Rareté et coût élevé de la main-d'œuvre locale.
— Obligation de réduire au maximum le prix de revient des cultures, pour que l'exploitation soit rentable.
— Faible valeur nutritive des pâtures naturelles, coût d'établissement élevé des pâturages artificiels dont le rendement en unités fourragères demeure médiocre.

Ce sont autant d'impératifs qui poussent l'agriculteur à se diriger vers la culture fourragère intensive.

Parmi les diverses cultures fourragères convenant à la région, celle du maïs d'ensilage et du *Pennisetum* sont les plus importantes et justifiaient donc des recherches particulières portant sur l'application de fumures minérales.

I. RECHERCHE DE L'ÉPOQUE D'APPLICATION DES ENGRAIS AZOTÉS A APPLIQUER AU MAIS D'ENSILAGE

Un premier essai effectué poursuivait comme but principal la recherche des époques les plus propices à l'application des engrais azotés, en recourant à une dose assez importante d'éléments fertilisants.

a. **Protocole.**

Tous les objets étudiés, sauf le témoin, reçoivent les mêmes quantités d'éléments fertilisants, soit 500 kg de nitrate de soude à 16 % de N, 200 kg de superphosphate simple à 18 % de P_2O_5 et 50 kg de sulfate de potasse à 48 % de K_2O à l'hectare.

Seul le fractionnement de la dose totale d'azote différencie les trois derniers objets étudiés, à savoir :

1) Aucun apport (témoin).

2) Apport de 1/10 de l'azote au semis et de 9/10 au moment de la croissance maximum du maïs (50 cm de hauteur).

3) Apport de 1/10 d'azote au semis, de 3/10 avant la fermeture des lignes et de 6/10 à l'époque de la pousse maximum.

4) Apport de 1/10 d'azote au semis et des 9/10 restants avant la fermeture des lignes.

La totalité du superphosphate et du sulfate de potasse a été appliquée lors du semis.

Celui-ci a été effectué le 20 novembre 1953, à une densité de 200 kg/ha dans des parcelles de 100 m² (10 répétitions) sur une terre rouge argileuse, dérivant du calcaire de Kakontwe. L'écartement était de 20 cm dans les interlignes avec semis continu dans la ligne.

Les engrais ont été appliqués les 19 novembre 1953, 9 décembre 1953 et 6 janvier 1954. La récolte a eu lieu le 5 février 1954, soit 78 jours après le semis. Les pluies, régulièrement réparties au cours de l'expérience, ont atteint un total de 749 mm.

b. **Résultats.**

Croissance.

En cours de végétation, on constate :

— Dans le témoin, une chlorose accentuée et un faible développement; les plants fleurissent lorsqu'ils atteignent 50-60 cm de hauteur.

— Dans l'objet 2, une légère chlorose après la fermeture des lignes; cette maladie physiologique disparaît après l'application d'azote lors de la pousse maximum. Le développement est considéré comme normal.

— Dans l'objet 3, un très beau développement, pas de chlorose.

— Dans l'objet 4, un très beau développement et une apparition de chlorose en fin de végétation.

Rendements.

Objet	Rendement (kg/ha)	Rendement relatif (% du témoin)
(1)	15.886	100
(2)	26.363	166
(3)	31.125	196
(4)	26.215	165

La production de chacun des objets fumés est nettement plus élevée que celle du témoin. Le rendement de l'objet (3) est supérieur aux productions des deux autres traitements (différence significative pour une probabilité de 95 %).

c. **Rendement économique de la fumure.**

1. *Prix de revient d'un hectare de maïs d'ensilage.*

Frais fixes.	(F)
1. Travaux culturaux.	
Labour.	
Tracteur à chenilles «Fordson full track», charrue à 3 disques, 1 chauffeur, 1 manœuvre (1 ha/jour)	760
Hersage.	
Deux passages croisés avec tracteur «Fordson full track», 2 herses à disques de grandeur différente, 1 chauffeur, 1 manœuvre (2 ha/jour par passage)	760
Roulage.	
Un passage par tracteur « Fordson Major » avec rouleau brise-mottes, 1 chauffeur (4 ha/jour)	130
Semis.	
Avec tracteur «Fordson Major», semoir «de Saint-Hubert» de 3 m de large, 1 chauffeur, 1 manœuvre (4 ha/jour)	140
Entretien.	
Deux sarclages à 10 journées (h-j) d'ouvrier	800
2. Semences.	
200 kg de maïs	800
3. Coupe et chargement.	
20 h-j	800
4. Divers.	
Amortissement matériel :	
Chariots, matériel aratoire, bâtiments, silos.	
Frais généraux, quote-part.	
Entretien matériel.	
Intérêt capital investi	2.000
Total des frais fixes	6.190

Frais mobiles (pour une production de 15.886 kg).	(F)
1. Transport.	
a) 0,68 j tracteur «Fordson full track» pour sortir les remorques de la terre, 1 chauffeur, 1 travailleur	516,8
b) 0,68 j tracteur «Fordson Major» pour le transport de la parcelle au silo, 1 chauffeur, 1 travailleur	380,8
2. Ensilage.	
5 1/2 h-j	220
3. Sel.	
16 kg	48
4. Amortissement ensileuse et moteur	320
5. Mazout et huile	48
Total des frais mobiles	1.533,6
Total général des frais	7.723,6

2. *Prix de revient des divers objets* (F).

Imputation	Objet			
	1	2	3	4
1. Frais fixes	6.190	6.190	6.190	6.190
2. Frais mobiles :				
Transport (*a*)	516,8	858	1.011	853
(*b*)	380,8	632	746	628
Ensilage	220	365	431	363
Sel	48	80	94	79
Amortissement de l'ensileuse et du moteur	320	531	627	528
Mazout et huile	48	80	94	79
3. Engrais :				
Nitrate de soude	—	2.750	2.750	2.750
Superphosphate	—	595	595	595
Sulfate de potasse	—	200	200	200
4. Épandage des engrais	—	420	420	420
Total	7.723,6	12.701	13.158	12.685

3. *Prix de revient de la tonne de maïs d'ensilage* (F).

Objet	Prix de revient à l'ha	Production (kg/ha)	Prix de revient à la t
(1)	7.723,6	15.886	486,2
(2)	12.701	26.363	481,8
(3)	13.158	31.125	422,7
(4)	12.685	26.215	483,9

C'est donc dans le cas de l'objet 3 que le prix de revient de la tonne de maïs d'ensilage est le moins élevé.

*
* *

II. RECHERCHE DES DOSES D'ENGRAIS AZOTÉS A APPLIQUER AU MAIS D'ENSILAGE

Le deuxième essai réalisé avait pour but de rechercher la quantité d'azote à fournir à une culture de maïs, en présence d'une dose uniforme de potasse et de phosphore. L'engrais azoté a été appliqué en trois fois.

a. **Protocole.**

Six objets ont été étudiés.

Objet	Nitrate de soude à 16 % de N (kg/ha)	Superphosphate à 18 % de P_2O_5 (kg/ha)	Sulfate de potasse à 48 % de K_2O (kg/ha)
(1)	200	200	50
(2)	300	200	50
(3)	400	200	50
(4)	500	200	50
(5)	600	200	50
(6)	—	—	—

L'application des engrais a été faite comme dans l'objet (3) de l'essai précédent.

Le semis a été effectué à une densité de 200 kg/ha, le 12 novembre 1954, dans des parcelles de 48 m² (10 répétitions).

Les engrais ont été appliqués les 12 novembre, 6 décembre et 30 décembre 1954.

La récolte a eu lieu le 10 février 1955, après 90 jours de végétation.

Les pluies ont atteint un total de 756 mm.

b. **Résultats.**

Objet	Rendement (kg/ha)	Rendement relatif (% du témoin)
(1)	28.272	173
(2)	29.140	179
(3)	28.520	175
(4)	(1) 32.388	198
(5)	36.183	222
(6)	16.318	100

(1) La production de l'objet (3) de l'essai précédent (mêmes quantités d'engrais, même mode d'épandage) s'élevait à 31.125 kg/ha de maïs d'ensilage.

Tous les objets fumés ont une production supérieure au témoin. Statistiquement, l'objet (5) est supérieur aux (1) et (3).

c. **Rendement économique de la fumure.**

1. *Prix de revient des divers objets* (F).

Imputation	Objet					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Frais fixes	6.190	6.190	6.190	6.190	6.190	6.190
2. Frais mobiles :						
Transport (*a*)	920	948	928	1.054	1.177	531
(*b*)	678	698	684	776	867	391
Ensilage	391	403	395	448	501	226
Sel	85	88	86	98	109	49
Amortissement de l'ensileuse et du moteur ..	569	587	574	652	729	329
Mazout et huile	85	88	86	98	109	49
3. Engrais :						
Nitrate de soude	1.100	1.650	2.200	2.750	3.300	—
Superphosphate	595	595	595	595	595	—
Sulfate de potasse	200	200	200	200	200	—
4. Épandage des engrais .	420	420	420	420	420	—
Total	11.233	11.867	12.358	13.281	14.197	7.765

2. *Prix de revient de la tonne de maïs d'ensilage* (F).

Objet	Prix de revient à l'ha	Production (kg/ha)	Prix de revient à la t
(1)	11.233	28.272	397
(2)	11.867	29.140	407
(3)	12.358	28.520	433
(4)	13.281	32.388	410
(5)	14.197	36.183	392
(6)	7.765	16.318	476

Toutes les applications d'engrais sont payantes. L'objet (5), qui a reçu la dose maximum d'engrais et fourni la plus forte production, est le traitement le plus économique.

3. *Comparaison du rendement économique de la fumure de l'objet (5) avec le témoin.*

Si on suppose une production de 200 t/an pour une exploitation donnée, on voit que pour l'obtenir il faut 12,3 ha de culture non fumée et 5,5 ha seulement lorsqu'on utilise des engrais minéraux comme dans l'objet (5).

Le prix de ces cultures s'établit comme suit (F) :

Imputation	Culture non fumée (12,3 ha)	Culture fumée (5,5 ha)
1. Frais fixes	76.137	34.034
2. Frais mobiles :		
Transport (*a*) 200 t ...	6.506	6.506
(*b*) 200 t ...	4.794	4.794
Ensilage 200 t	2.768	2.768
Sel	604	604
Amortissement de l'ensileuse et du moteur ..	4.028	4.028
Mazout et huile	604	604
3. Engrais :		
Nitrate de soude	—	18.150
Superphosphate	—	3.272,5
Sulfate de potasse	—	1.100
4. Épandage des engrais .	—	2.310
Total	95.441	78.181,5

Il faudrait, en outre, tenir compte de la réduction de main-d'œuvre, de l'économie d'achat de matériel, de l'amélioration éventuelle du bien fonds et de l'économie de terrain.

Il est assez difficile d'évaluer exactement ces postes. Il ne serait possible de le faire d'une manière exacte, qu'en étudiant une exploitation donnée, cultivant différentes plantes fourragères. Néanmoins, et jusqu'à plus ample information, on a essayé de les chiffrer plus ou moins exactement.

— Lorsqu'on examine la main-d'œuvre qui intervient dans une culture de maïs d'ensilage, on constate qu'il faut 42 1/2 h-j/ha. Étant donné que la culture fumée de l'objet (5) demande 6,8 ha de moins que sans engrais minéraux, on réalise donc une économie de main-d'œuvre de 42,5 h-j $\times$ 6,8 soit 289 h-j ce qui correspond à un travailleur utilisé pendant une année et à une dépense de 12.000 F.

— Une économie d'achat ne semble pas réalisable, pour une exploitation moyenne, sur le matériel aratoire proprement dit. Seul son amortissement aura une influence, en ce sens que les annuités d'amortissement seront plus élevées. En effet, si on suppose une exploitation comportant un tracteur, deux remorques, une charrue, une herse, une « Rome plow », etc., on peut estimer sans exagération le capital engagé à 500.000 F. Le matériel au lieu d'être amorti en cinq ans, l'est en six. Il en résulte donc que l'amortissement annuel de 100.000 F est ramené à 83.333 F. La différence, 16.667 F, est à répartir sur l'ensemble des cultures. En estimant la part revenant au maïs, au sixième de cette somme, l'économie réalisée s'élève à 2.778 F.

— L'emploi d'engrais exerce une influence, si pas sur l'amélioration du bien fonds, du moins sur la conservation de son intégrité.

On ne peut chiffrer ce poste actuellement, car on ne dispose pas encore des éléments nécessaires pour le faire.

— L'économie de terrain revêt une réelle importance dans les exploitations dont la surface est exigüe.

Le prix de 200 t de maïs d'ensilage s'établit comme suit (F) :

Culture non fumée	Culture fumée
95.441	78.181,5
	— 12.000
	— 2.778
	63.403,5

Le prix de revient à la tonne s'élève donc à (F) :

477	317

*
* *

CONCLUSIONS

L'emploi d'engrais minéraux permet de doubler la production du maïs d'ensilage, avec un prix de revient inférieur à la culture non fumée. A ces résultats viennent encore s'ajouter des avantages non négligeables, dont les plus appréciés sont la diminution de la main-d'œuvre et de la superficie du terrain à exploiter.

Les fourmis du caféier Robusta

par

G. Schmitz,
Chargé de recherches à la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole.

Les caféiers Robusta sont généralement envahis par plusieurs espèces de fourmis. Sans doute, si elles n'occasionnent généralement que des dommages bénins aux arbres qui les portent, entravent-elles l'exécution des divers travaux culturaux et particulièrement la cueillette des fruits. Les fourmis tisserands, urticantes et venimeuses sont les plus communes. Plus rarement, on a signalé dans les caféières la présence de la fourmi charpentière, susceptible parfois de provoquer de réels dégâts.

On donnera tout d'abord une brève description de ces différentes espèces, après quoi on examinera les moyens de les combattre.

Description des fourmis.

Les fourmis tisserands.

Celles-ci appartiennent au genre *Oecophylla*, représenté dans toutes les régions tropicales de l'ancien monde et qui ne comporte que deux espèces : *O. smaragdina*, indo-malaise et papouasienne, et *O. longinoda*, d'origine africaine (1). Chacune d'elles comporte plusieurs variétés qui se distinguent par la coloration, la proportion des différentes formes d'ouvrières (la taille des représentants de cette caste est variable) et l'aire de dispersion. *O. longinoda* est surtout représenté au Congo belge par :

— La var. *fusca* dont les ouvrières de teinte noire sont surtout composées d'individus de taille petite ou moyenne (5 à 8 mm), les grands (10-11 mm) étant relativement peu nombreux

(1) Wheeler, W. M. et *al.*, *Ants of the american Congo expedition. A contribution to the myrmecology of Africa.* Bul. Ann. Mus. Nat. Hist., XLV, 1139 pp., New-York (1922).

Photo BANNINK.

Fig. 1.

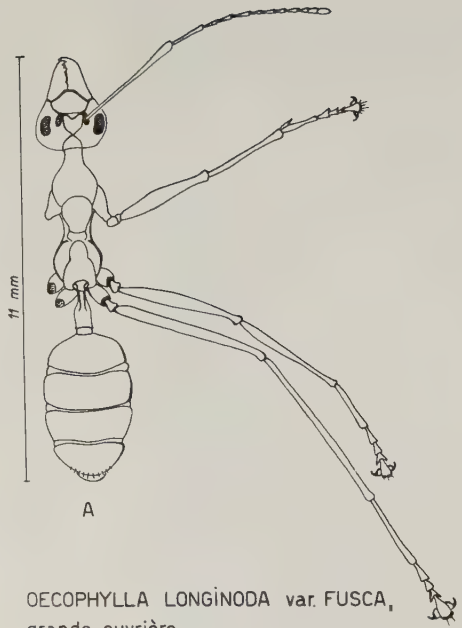
Nid de « Oecophylla longinoda var. fusca ».

Photo BANNINK.

Fig. 2.

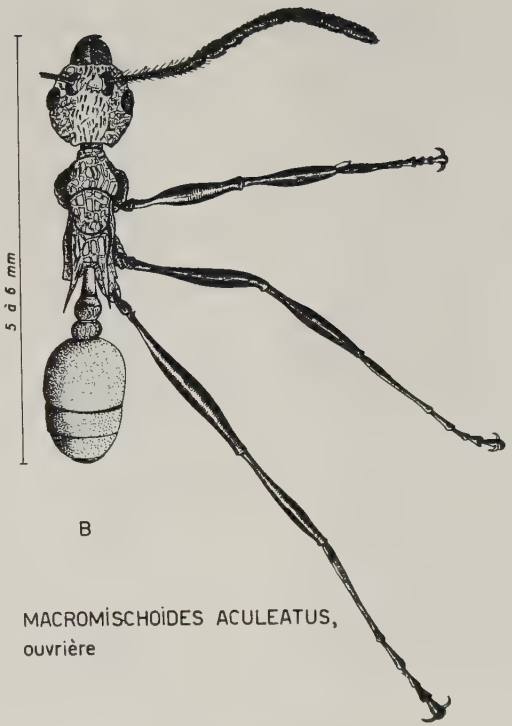
Nid de « Macromischoides aculeatus ».

PLANCHE I



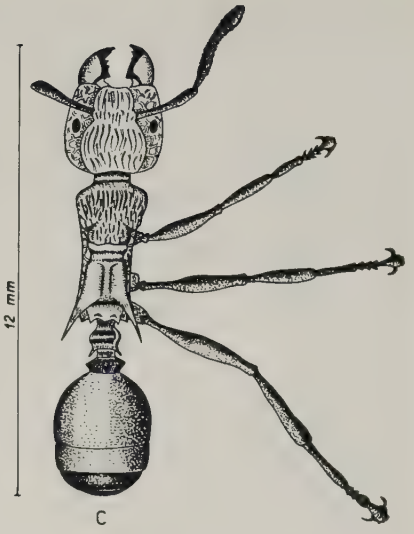
A

OECOPHYLLA LONGINODA var. FUSCA,
grande ouvrière



B

MACROMISCHOIDES ACULEATUS,
ouvrière



C

ATOPOMYRMEX MOCQUERYSI,
grande ouvrière

(Planche I, A). On la rencontre sur les agrumes, les annones et les noyers d'Amérique.

— La var. *longinoda*, de couleur entièrement fauve et dont les grandes ouvrières sont les plus nombreuses, s'observe le plus souvent sur caféier Robusta et sur manguier, assez fréquemment aussi sur *Citrus*.

Le nid des fourmis tisserands est constitué de feuilles assemblées au moyen de fils de soie secrétés par les larves; il forme une masse plus ou moins ovoïde qui renferme le couvain (fig. 1).

Les oecophylles, de la sous-famille des *Formicinae*, n'ont pas d'aiguillon. Les ouvrières, très agiles, s'attaquent à tout intrus qui les dérange. Elles surgissent du nid au moindre mouvement imprimé aux branches qui les portent et peuvent rendre les travaux de récolte et de taille très pénibles par suite des morsures qu'elles infligent aux travailleurs.

Les fourmis urticantes et venimeuses.

Celles-ci appartiennent à la sous-famille des *Myrmicinae*, caractérisée, contrairement aux *Formicinae*, par la présence d'un aiguillon abdominal. Les fourmis urticantes et venimeuses appartiennent au genre *Macromischoides*. Elles construisent leurs nids, de petites dimensions d'ailleurs, en matériaux terreux et végétaux (fragments d'écorce, de feuilles, de brindilles, etc.), assemblés au moyen de fils de soie et de salive, le tout appliqué sur une feuille ou établi entre deux limbes. Les petites colonies ainsi formées ne comptent parfois qu'un nombre restreint d'individus. Leur aire de dispersion se réduit à la zone guinéo-équatoriale de l'Afrique centrale [1].

La fourmi urticante, *M. aculeatus*, est la plus commune des deux espèces. L'ouvrière, de 5 à 6 mm de long, de teinte sombre, à l'abdomen brunâtre, porte deux longues épines sur le bord postérieur du mésonotum [2]. La sculpture de la face dorsale est caractéristique (Planche I, B). De nombreuses particules terreuses sont emprisonnées dans la trame serrée du nid. La fourmi venimeuse, *M. africanus*, considérée par certains auteurs comme une sous-espèce de la précédente, lui est morphologiquement semblable; la taille est néanmoins quelque peu inférieure (4-5 mm) et la coloration générale brun jaunâtre. La texture du nid, presque dépourvue de particules terreuses, est très lâche (fig. 3). Les piqûres causent une irritation cutanée durable; multipliées, elles peuvent provoquer des fièvres et des gonflements ganglionnaires.

La fourmi charpentière africaine.

Cette espèce, d'assez grande taille et très caractéristique, constitue le seul représentant du genre *Atopomyrmex*; *A. mocquerysi* est

---

[1] WHEELER, *loc. cit.*

[2] Face dorsale de la partie médiane du thorax.

Photo BANNINK.

Fig. 3.

Nid de « Macromischoides aculeatus » à la face inférieure d'une feuille.

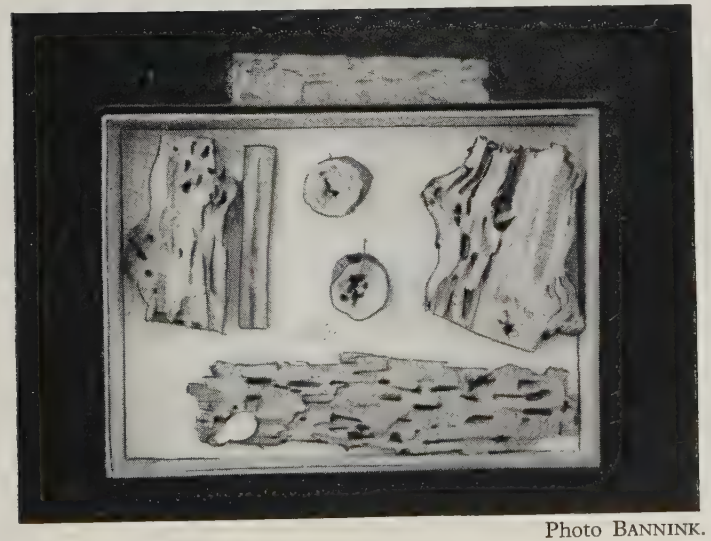


Photo BANNINK.

Fig. 4.

Bois creusés par «Atopomyrmex mocquerysi».
Au-dessus : tronc et branches de caféier Robusta.
En dessous : tronc de *Barteria*.

uniquement africain (1). L'aspect extérieur des ouvrières est très variable. Leur taille varie de 5-6 à 10-12 mm. Les plus petites sont entièrement noires ou bicolores. Chez toutes les autres, la teinte de la tête et du thorax varie, selon les individus, du jaune brunâtre au brun-rouge; dans tous les cas l'abdomen est brun-noir.

Les antennes et les pattes sont relativement courtes et épaisses, la tête quadrangulaire et les mandibules robustes. La face dorsale porte une sculpture caractéristique. Deux fortes épines divergentes garnissent le mésonotum et deux courts éperons latéraux s'observent sur le pétiole (2). L'abdomen est discoïde (Planche I, C).

Les colonies, assez bien peuplées, occupent des nids constitués de galeries creusées dans l'épaisseur du tronc, vivant ou mort, de diverses espèces ligneuses (fig. 4). Sans qu'on puisse parler de spécificité, la fourmi charpentière se rencontre le plus fréquemment sur *Dichrostachys*, *Ficus* et *Myrianthus*. On l'observe parfois sur *Barteria fistulosa*, en même temps que d'autres fourmis du genre *Pachysima*, hôtes bien connus de cette plante myrmécophile dont elles occupent les rameaux creux. *Atopomyrmex* s'établit dans le tronc ou la base des branches principales.

Sur caféier, la présence de la fourmi charpentière est le plus souvent occasionnelle. Dans certaines conditions, l'infestation peut néanmoins s'aggraver au point de présenter un réel danger. En effet, quoique carnivore, *Atopomyrmex* mordille les bourgeons et les jeunes pousses de l'arbre qui accuse bientôt un dépérissement général susceptible d'entraîner la mort.

Les premières galeries sont aménagées, en général, dans le bois mort ou mourant des chicots de recépage ou de taille; souvent le réseau s'étend ensuite dans le bois vif et compromet ainsi la solidité du tronc.

Les nids s'ouvrent à l'extérieur par une série d'orifices, d'où surgissent les ouvrières dès que l'on frappe le tronc.

Moyens de lutte.

Dans certaines plantations, on a lutté pendant longtemps contre *Oecophylla* au moyen d'appâts sucrés empoisonnés à l'arsénite de soude. On préparait un mélange de consistance sirupeuse, additionné de benzoate de soude en vue d'augmenter l'attractivité et on en badigeonnait les nids (3). Pour combattre *Macromischoides*, on a eu parfois recours au pyrèthre; celui-ci freine momentanément l'activité des insectes mais ne détruit pas les couvains.

On dispose actuellement de deux insecticides actifs contre les fourmis : le chlordane et le parathion.

Le chlordane est le moins toxique pour l'homme. On l'emploie sous forme de poudre à 5 %, ou d'émulsion concentrée diluée à 0,5 ou 1 %.

(1) WHEELER, *loc. cit.*
(2) Attache qui joint le thorax à l'abdomen.
(3) VRYDAGH, J. M., *Les fourmis du caféier Robusta*, Bull. Agric. du Congo Belge, XXXI, 1 à 4, pp. 56-61, Léopoldville (1940).

Photo AHRENS et VANDENPUT.

Fig. 5.

Aspect de pousses terminales d'un caféier attaqué par les fourmis charpentières.

Photo AHRENS et VANDENPUT.

Fig. 6.

Autre aspect des dégâts causés sur un caféier par les fourmis charpentières. A remarquer le rabougrissement des bourgeons.

Les figures 5 et 6 sont extraites de l'ouvrage de AHRENS, L. et VANDENPUT, R., *La lutte contre les ennemis des principales cultures pérennes de la Cuvette Centrale Congolaise*, Pubication du Ministère des Colonies, Bruxelles (1952).

Le parathion est appliqué en poudrage (méthyl-parathion, 2 %) ou en émulsion diluée (produits du commerce à base d'éthyl-parathion dilués à 0,5 ou 1 pour mille). Comme c'est un produit toxique pour l'homme, le technicien responsable doit procéder personnellement aux dilutions. Les traitements liquides sont appliqués au moyen d'un pulvérisateur à dos, dont la tuyère, pourvue d'une rallonge, permet l'introduction du bec dans les nids, même situés dans la cime. En effet, il importe de faire pénétrer l'insecticide à l'intérieur du nid, de façon à ce qu'il soit en contact avec le couvain. Une fois le bec en place, on donnera quelques brefs coups de pompe; le liquide, en même temps, dilacérera le nid.

La consommation, pour une plantation moyennement infestée, s'élève, lors d'un premier passage, à 40-50 l de liquide dilué à l'hectare. Elle diminue ensuite d'autant plus qu'on a repéré avec plus de soin les nids qui restent.

Dans une plantation fortement envahie, il faut parfois longtemps avant que l'effet insecticide se fasse sentir.

Les traitements par poudrage s'effectuent de manière analogue. Ils évitent le transport d'eau, mais le bec de la tuyère d'une poudreuse ne s'introduit pas facilement dans les nids, la tuyère étant souvent trop courte.

Un traitement, exécuté soigneusement avec la plus forte des doses proposées plus haut, a une efficacité pratiquement totale. Lorsqu'on réduit la dose de moitié, il arrive que quelques colonies soient incomplètement détruites. Le cas est un peu plus fréquent avec le parathion, qui a une persistance d'efficacité moindre que le chlordane; cela n'a guère d'importance lors du traitement de grandes exploitations. A l'heure actuelle et aux doses prescrites, le parathion est d'un emploi moins onéreux.

Pour lutter contre la fourmi charpentière africaine, on injecte dans les nids, par les orifices des galeries, un liquide insecticide formant appât et composé comme suit :

Eau	100
Sucre	5
Chlordane, poudre mouillable (40 à 50 %)	2

A défaut de chlordane, on peut le remplacer par 5 parties de D.D.T. mouillable à 50 %. L'injection s'effectue au moyen d'une seringue de grande taille, ou plus simplement d'une burette à huile de graissage ordinaire. On peut se servir aussi d'un petit pulvérisateur, de préférence à pression préalable et à bec réglable, qui projette le liquide dans les galeries; ce dernier procédé entraîne cependant un certain gaspillage de produit.

Les traitements classiques entrepris dans le but de lutter contre la pyrale des feuilles *(Dichocrocis crocodera)* ou le scolyte des drupes *(Stephanoderes hampei)* ne détruisent qu'une partie des fourmis dont les nids sont installés dans les caféiers. Il importe donc de combattre ces insectes par les moyens propres décrits ci-dessus.

Petites Informations

Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines d'Elaeis sélectionnées à Yangambi et issues du croisement « dura » × « pisifera »

Le tableau ci-après donne les rendements mensuels enregistrés à Binga, par la Société de Cultures au Congo belge, dans trois parcelles de palmiers, plantées avec du matériel *dura* × *pisifera*, provenant de la sélection de Yangambi. Les deux premières ont été mises en place en juillet-août 1946 et la troisième en juillet-août 1947. Les superficies sont respectivement de 22, 318 et 164 hectares.

Dans les trois cas, le terrain a été incinéré et les palmiers plantés à 9 m en quinconce. Aucune fumure n'a été appliquée.

Rendements mensuels depuis l'entrée en production
(kg régimes/ha).

Mois	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
1953			
Avril	1.076	426	667
Mai	880	628	793
Juin	1.678	1.116	865
Juillet	787	1.096	1.017
Août	957	1.176	737
Septembre	945	1.186	881
Octobre	1.080	1.274	778
Novembre	978	996	579
Décembre	864	968	641
1954			
Janvier	608	466	292
Février	329	464	346
Mars	425	902	841
Avril	995	1.304	1.470
Mai	1.777	1.537	1.598
Juin	1.652	1.874	1.704
Juillet	1.521	1.962	1.786
Août	1.125	1.318	1.556
Septembre	1.352	1.080	1.068
Octobre	595	715	928
Novembre	837	661	601
Décembre	590	548	543
Production totale en 1954 ..	11.806	12.831	12.733

Mois	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
1955			
Janvier	476	400	434
Février	439	472	427
Mars	1.193	748	666
Avril	796	553	606
Mai	841	801	834
Juin	1.233	1.159	1.254
Juillet	949	1.001	1.005
Août	1.028	1.110	1.265
Septembre	699	792	907
Octobre	705	835	755
Novembre	664	601	647
Décembre	736	579	618
Production totale en 1955	9.759	9.051	9.418

En 1955, année anormale, les productions en régimes des trois champs marquent une régression sensible par rapport à ceux de l'exercice précédent.

Simultanément à cette diminution du rendement, on enregistre, phénomène courant d'ailleurs, une chute de la teneur en huile des régimes : 23,3 % en 1954 et 20,9 % en 1955.

Si on admet un taux d'extraction de 90 %, les quantités d'huile produites par les différentes parcelles observées, seraient :

Année	Production en huile (kg/ha)		
	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
1954	2.470	2.680	2.660
1955	1.830	1.700	1.770

Semences et plants fournis par l'INÉAC en 1955.

1. PLANTES DE CULTURES INDUSTRIELLES

Caféier.

Coffea arabica.

4.237 kg de graines sélectionnées (Mulungu, Nioka, Rubona).
37.850 plantules (Mulungu, Rubona).

C. robusta.

15.894 kg de graines sélectionnées (Yangambi, Kondo).
9.550 plantules (Kondo).
9.036 boutures (Yangambi).

Cacaoyer.

10.292 cabosses (Yangambi, Eala).

Hévéa.

577.700 graines clonales (Yangambi).
1.000 graines tout-venant (Yangambi).
1.877 m de bois de greffe (Yangambi).
659 stumps greffés (Yangambi).

Elaeis.

2.382.361 graines *dura* × *pisifera* de 1re catégorie (Yangambi, Binga, Kondo, Elisabetha).
2.560.882 graines *dura* × *pisifera* de 2e catégorie (Yangambi, Binga, Elisabetha).
592.600 graines *tenera* × *dura* (Yangambi, Kondo).
16.000 plantules *dura* × *pisifera* de 1re catégorie (Yangambi).

Pyrèthre.

282 kg de graines (Mulungu).

Quinquina.

Cinchona ledgeriana.
25 g de graines (Mulungu).
C. succirubra.
5 g de graines (Mulungu).

Théier.

11.135 kg de graines (Mulungu, Nioka).
1.800 stumps de théier (Nioka).

Aleurites.

2 kg de graines (Mvuazi).

2. PLANTES ALIMENTAIRES

Arachides.

12.214 kg de gousses (Mont Hawa, Kiyaka, Kondo, Yangambi, Gandajika, Lubarika, Gimbi, Mvuazi, M'Parambo, Rubona).

Céréales.

435 kg de froment (Kisozi).
128 kg d'orge (Kisozi).

Coïx.

2.500 kg de graines (Yangambi, Mvuazi).

Courge.

9 kg de graines (Kiyaka).

Eleusine.

70 kg de graines (Nioka, Luvironza).

Haricots.

7.435 kg de graines (Nioka, Gandajika, Mvuazi, Mont Hawa, Yangambi, Kiyaka, Kisozi, Rubona).

Maïs.

21.643 kg de graines (Kisozi, Kiyaka, Kaniama, Yangambi, Gandajika, Nioka, Lubarika, Mvuazi, Rubona).

Manioc.

233.200 mètres de boutures (Kiyaka, Luvironza, Mont Hawa, Mvuazi, Yangambi, Gandajika, Nioka, Lubarika, M'Parambo, Rubona).

Millet.

1.133 kg de graines (Kiyaka, Gandajika).

Patate douce.

8.910 kg de racines (Kisozi, Keyberg, Gandajika).
4.058 kg de boutures (Kisozi, Luvironza, Rubona).

Pomme de terre.

1.059 kg de tubercules (Kisozi, Rubona).

Pois divers.

209 kg de graines (Kisozi, Gandajika, Nioka, Mvuazi, Rubona).

Riz.

1.935 kg de paddy (Kiyaka, Yangambi, Gandajika, Lubarika, Mvuazi, Bena Longo).

Sarrasin.

303 kg de graines (Kisozi, Nioka).

Sésame.

82 kg de graines (Mont Hawa).

Soja.

1.136 kg de graines (Mvuazi, Nioka, Keyberg, Yangambi, Luvironza, Kiyaka, Kisozi, Rubona).

Sorgho.

121 kg de graines (Nioka, Gandajika, Rubona).

Voandzou.

215 kg de gousses (Kiyaka, Gandajika).

Plantes diverses.

17 kg de graines.

3. PLANTES FOURRAGERES

Canna edulis.

300 éclats de souche (Keyberg).
4 kg de tubercules (Rubona).

Mucuna.

1.956 kg de graines (Keyberg, Gandajika, Mvuazi, Luvironza, Rubona).

Légumineuses diverses.

300 kg de graines (Luvironza, Keyberg).

Stylosanthes.

32,5 kg de graines (Yangambi, Kaniama, Lubarika, Bambesa).

Tournesol.

60 kg de graines (Keyberg).

Graminées.

125 kg de graines (Mvuazi, Kisozi, Nioka, Gandajika, Rubona).
92.000 boutures (Keyberg).
24.388 kg d'éclats (Keyberg, Mvuazi, Kisozi, Luvironza, Nioka, Rubona).
4.961 kg de boutures (Rubona).

4. PLANTES FRUITIERES

Agrumes.

5.021 plants de citronnier (Keyberg, Mvuazi, Rubona).
6.811 plants de mandarinier (Keyberg, Mvuazi, Rubona).
8.155 plants d'oranger (Keyberg, Mvuazi, Rubona).
2.067 plants de pamplemoussier (Keyberg).
100 mètres de bois de greffe d'oranger (Mvuazi).
360.000 graines de rough lemon (Mvuazi).
34.000 graines de mandarinier (Mvuazi).

Ananas.

2.382 rejets (Mvuazi, Kaniama, Yangambi, Rubona).

Annones.

550 g de graines (Mvuazi).
599 plants (Rubona).

Avocatiers.

590 graines (Mvuazi).
1.836 plants (Mvuazi, Keyberg, Kisozi, Rubona).
50 mètres de bois de greffe (Mvuazi).

Bananiers.

997 rejets (Keyberg, Lubarika, Kaniama, Yangambi, Rubona).

Fraisiers.

4.675 plants (Keyberg, Kisozi).

Pommiers.

295 plants (Keyberg).

Pêchers.

39 plants (Keyberg).

Manguiers.

99 plants (Mvuazi, Keyberg).
3.880 graines (Mvuazi).

Divers.

2.114 plants (Keyberg, Mvuazi, Nioka, Yangambi, Eala).
544 boutures (Mvuazi, Eala).
100 mètres de bois de greffe (Keyberg).
44 kg de graines (Mvuazi, Mulungu, Luki, Rubona).
6.520 graines (Mvuazi).
77 sachets de graines (Eala).

5. PLANTES A HUILES ESSENTIELLES ET AROMATIQUES

Matricaria chamomilla.

5 kg de graines (Mulungu).

6. PLANTES OLEAGINEUSES DIVERSES

Ricin.

0,5 kg de graines (Rubona).

Tournesol.

32 kg de graines (Nioka, Kisozi, Rubona).

7. PLANTES D'OMBRAGE, DE COUVERTURE ET D'ENGRAIS VERTS

Albizzia.

100 g de graines d'*A. stipulata* (Mulungu).
3.000 graines d'*A. lebbeck* (Luki).

Calopogonium.

912 kg de graines (Gandajika).

Cassia.

12 kg de graines de *C. siamea* (Lubarika, Gandajika).
16 kg de graines de *C. spectabilis* (Lubarika, Mulungu, Mont Hawa, Mvuazi, Bambesa).
3 kg de graines de *C. laevigata* (Kisozi).
1 kg de graines d'espèces diverses.

Crotalaria.

2.000 graines de *C. agathiflora* (Mulungu).
252 kg de graines d'espèces diverses (Keyberg, Kaniama, Gandajika, Mvuazi, Kisozi, Rubona).

Croton mubango.

222 kg de fruits dépulpés (Yangambi).

Flemingia.

87 kg de graines (Mvuazi, Yangambi).

Leucaena.

2.265 kg de graines (Lubarika, Kondo, Mulungu, Mvuazi, Gandajika, Nioka, Rubona, Bambesa).

Lupin.

115 kg de graines (Kisozi).

Phyllanthus discoideus.

2 kg de fruits séchés (Yangambi).

Pueraria.

2.765 kg de graines de *P. javanica* (Gimbi, Mvuazi, Kondo, Bambesa).
85 plants de *P. thumbergiana* (Kisozi).

Légumineuses diverses.

38 kg de graines (Keyberg, Lubarika, Mvuazi, Kisozi, Mulungu, Gandajika, Nioka).
1.000 graines (Luki).

8. ESSENCES DE REBOISEMENT

Acacia.

264 kg de graines (Nioka, Kisozi, Mulungu).

Casuarina.

4 kg de graines (Mulungu, Nioka).
56 plants (Kisozi).

Cupressus.

82 kg de graines (Keyberg, Mulungu, Kisozi, Nioka, Rubona).
91 plants (Mvuazi, Kisozi).

Eucalyptus.

466 kg de graines (Keyberg, Mvuazi, Mulungu, Kisozi, Nioka, Rubona).
24 plants (Mvuazi).

Grevillea.

67 kg de graines (Nioka, Rubona).
12 plants (Mvuazi).

Terminalia.

500.000 graines (Luki).
1.950 plants (Kondo).

Divers.

147 kg de graines (Nioka, Kisozi, Mulungu, Mvuazi, Keyberg, Yangambi, Rubona).
20 boutures (Keyberg).
1.900 graines (Luki).

9. PLANTES A FIBRES

Agave.

100 bulbilles (Gimbi).
50 plants (Gimbi).

Coton.

20.673 kg de graines (Lubarika, M'Parambo, Gandajika).

Ramie.

10,5 kg de graines (Mulungu, Rubona).

Urena.

100 kg de graines (Gimbi).

Divers.

21 kg de graines (Gimbi, Rubona).

10. PLANTES ORNEMENTALES

49.434 plants (Yangambi, Gimbi, Keyberg, Kisozi, Eala, Rubona).
14.433 boutures (Yangambi, Gimbi, Keyberg, Kisozi, Eala, Rubona).
12.208 rejets (Yangambi).
379 sachets de graines (Yangambi, Eala).
426 kg de bulbes (Gimbi, Eala).
15,9 kg de graines (Keyberg, Kisozi, Rubona).
14 caisses de gazon (Keyberg).
80 plants d'orchidées (Eala).
10 caissettes d'orchidées (Eala).

11. PLANTES DIVERSES

Tabac.

4.275 g de graines (Kaniama, Rubona).

Rauvolfia.

20 boutures (Mvuazi).

Plantes à épices.

833 plants (Eala).

Plantes diverses.

4.213 plants (Yangambi, Eala, Rubona).
33 mètres de bois de greffe (Yangambi).
221 boutures (Eala).
52 kg de graines (Eala, Rubona).

Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INÉAC en 1955.

Bovidés.

146 taureaux et taurillons (Mvuazi, Luvironza, Gimbi, Nioka, Gandajika, Keyberg, Rubona).
95 vaches (Gimbi, Nioka, Rubona).
17 veaux (Gimbi, Nioka, Keyberg, Rubona).
120 génisses (Nioka, Mvuazi, Rubona).
2 buffles femelles (Nioka).

Suidés.

170 porcelets (Keyberg, Luvironza, Rubona).
35 suidés divers (Nioka, Yangambi, Rubona).

Ovidés.

2 ovins (Nioka).

Capridés.

1 caprin (Nioka).

Équidés.

1 âne (Nioka).
6 chevaux (Nioka).
4 mules (Keyberg).

Volaille.

27 coqs (Mvuazi, Rubona).

Vaccins (Laboratoire de Gabu, Nioka).

Vaccin antisymptomatique et parasymptomatique polyvalent	1.450.800 cm^3
Vaccin antibrucellique Buch 19	73.550 cm^3
Vaccin contre la septicémie hémorragique des bovidés	5.300 cm^3
Vaccin antiparatyphose et colibacillose bovine	19.550 cm^3
Vaccin contre la colibacillose bovine	3.300 cm^3
Vaccin contre la paratyphose et la colibacillose porcine	5.300 cm^3
Vaccin antirabique	221.385 cm^3
Vaccin contre la typhose aviaire	76.120 cm^3
Vaccin contre la diphtérie aviaire (Pigeon-Pox)	13.600 doses
Vaccin contre la diphtérie aviaire (Fowl-Pox)	9.500 doses
Vaccin desséché contre la maladie de Newcastle	9.500 doses

Vaccin mixte desséché contre la maladie de Newcastle et diphtérie (Pigeon-Pox)	1.500 doses
Vaccin mixte desséché contre la maladie de Newcastle et diphtérie (Fowl-Pox)	3.900 doses
Antigène Bang pour Ring Test	25 cm^3
Vaccin contre la maladie de Carré	1 dose

Rédaction et Administration

— *Bulletin Agricole du Congo Belge :*
J. Henrard, Directeur au Ministère des Colonies, 7, Place Royale, Bruxelles.
— *Bulletin d'Information de l'INEAC :* l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, 12, rue aux Laines, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC*, sont publiés sous la même couverture. Les deux bulletins paraissent tous les deux mois : en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo belge et le Ruanda-Urundi :

Prix de l'abonnement : 300 francs
A verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies à Bruxelles — ou par mandat-poste international ou chèque bancaire.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

— *Colons agricoles*, installés au Congo belge ou au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement : 100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gratuitement aux colons agricoles sur demande motivée et approuvée par la Direction de l'Agriculture de la Province où l'intéressé exerce son activité.

— *Agents de la Colonie et de l'INEAC :* 50 % sur le prix de l'abonnement.

— *Etudiants :* 50 % sur le prix de l'abonnement, sur présentation de la carte d'inscription validée pour l'année en cours, ou sur demande écrite portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

Prix de l'abonnement : 360 francs belges
pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bruxelles.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC* peuvent être envoyés à titre d'échange.

NUMÉROS DES ANNÉES ANTÉRIEURES

Prix par fascicule :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi ..	50 fr
Etranger	60 fr

Prix de la collection de 1949 comprenant les Comptes Rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949) :

Belgique Congo belge, Ruanda-Urundi ..	500 fr
Etranger	560 fr

Collections annuelles disponibles

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Fascicules séparés disponibles :

1910 : 2; **1912 :** 2; **1913 :** 1, 2, 3; **1914 :** 1; **1918 :** 1-2-3-4; **1919 :** 1-2-3-4; **1920 :** 1-2; **1921 :** 1, 2; **1922 :** 1; **1925 :** 2; **1928 :** 4; **1929 :** 2, 3, 4; **1931 :** 1, 3, 4; **1932 :** 1, 2, 3, 4; **1933 :** 3; **1934 :** 1, 2, 3; **1936 :** 3-4; **1937 :** 2, 3, 4; **1938 :** 3, 4; **1939 :** 1; **1940 :** 1; **1941 :** 1, 2, 3, 4; **1942 :** 1, 2-3, 4; **1943 :** 1-2, 3-4; **1944 :** 1-2-3-4; **1945 :** 1-2-3-4; **1946 :** 1, 2, 3, 4; **1947 :** 2, 3, 4; **1948 :** 2, 3, 4; **1949 :** 2, 3-4; **1950 :** 3, 4; **1951 :** 1, 3, 4; **1952 :** 1, 2, 4; **1953 :** 3, 4, 5, 6; **1954 :** 2, 3, 4, 5, 6;

Redactie en Administratie

— *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo :*
J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van Koloniën, Koninklijke Plaats, 7, Brussel.
— *Informatiebulletin van het NILCO :* het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo, Wolstraat, 12, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* worden in één enkele aflevering uitgegeven. De twee tijdschriften verschijnen om de twee maanden : in Februari, April, Juni, Augustus, October en December.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

Abonnementsprijs : 300 frank
Te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie van Koloniën, te Brussel — of per internationale postwissel of bankcheck.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

Verminderingen :

— *Landbouwkolonisten* in Belgisch-Congo of in Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs : 100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd worden aan de landbouwkolonisten op gegronde aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie van de Provincie waar belanghebbende werkzaam is.

Agenten van de Kolonie en van het NILCO : 50 % op de prijs van het abonnement.

Studenten : 50 % op de prijs van het abonnement op vertoon van de inschrijvingskaart geldig voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag, waarop de stempel van de door hen bezochte onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

Abonnementsprijs : 360 Belg. frank
te betalen door bankcheck of internationale postwissel ten bate van het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), te Brussel.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

RUILDIENST

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAARGANGEN

Prijs per nummer :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	50 fr
Buitenland	60 fr

Prijs voor de jaargang 1949 die de Verslagen van de Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) bevat :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	500 fr
Buitenland	560 fr

Beschikbare jaargangen :

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Beschikbare afzonderlijke nummers :

1910 : 2; **1912 :** 2; **1913 :** 1, 2, 3; **1914 :** 1; **1918 :** 1-2-3-4; **1919 :** 1-2-3-4; **1920 :** 1-2; **1921 :** 1, 2; **1922 :** 1; **1925 :** 2; **1928 :** 4; **1929 :** 2, 3, 4; **1931 :** 1, 3, 4; **1932 :** 1, 2, 3, 4; **1933 :** 3; **1934 :** 1, 2, 3; **1936 :** 3-4; **1937 :** 2, 3, 4; **1938 :** 3, 4; **1939 :** 1; **1940 :** 1; **1941 :** 1, 2, 3, 4; **1942 :** 1, 2-3, 4; **1943 :** 1-2, 3-4; **1944 :** 1-2-3-4; **1945 :** 1-2-3-4; **1946 :** 1, 2, 3, 4; **1947 :** 2, 3, 4; **1948 :** 2, 3, 4; **1949 :** 2, 3-4; **1950 :** 3, 4; **1951 :** 1, 3, 4; **1952 :** 1, 2, 4; **1953 :** 3, 4, 5, 6; **1954 :** 2, 3, 4, 5, 6;

CLARENCE DENIS
IMPRIMEUR
287, Chaussée de Mons
BRUXELLES